# Allgemeine Biologie der Schmetterlinge.

Von

Dr. **Adalbert Seitz** in Giessen.

## II. Theil.

## Die Ernährung.

---

### 1. Allgemeines.

Der Ernährungsvorgang bei den Lepidopteren lässt sich wie auch andere in spätern Capiteln behandelte Processe von zwei Seiten betrachten: nämlich von der physiologischen und von der biologischen. Obgleich zwischen beiden vielfach enge Beziehungen bestehen, so mögen doch die physiologischen Vorgänge, als ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit stehend, im Wesentlichen ausser Acht gelassen und nur da kurz gestreift werden, wo sie zum Verständniss der Lebensgewohnheiten unerlässlich sind. Das wenige über sie Bekannte betrifft ja meistens nicht die hier besprochene Insectenordnung allein und würde überdies, selbst in gewissenhaftester Zusammenstellung, kaum genügen, um auch nur in groben Zügen ein Bild der subtilen Processe zu liefern, wie sie sich z. B. während der Puppenruhe oder in den ersten Minuten nach dem Auskriechen am Insect selbst abspielen.

Als physiologisches Factum indessen, das man sich stets vergegenwärtigen muss, mag hier angeführt werden, dass die Ernährung und die bei ihrem regelmässigen Fortgang stattfindenden Veränderungen bei den Schmetterlingen sich keineswegs in den engen Grenzen bewegen, wie sie sonst bei dem so constanten Stamm der Insecten für maassgebend angesehen werden müssen. Nur die Dipteren und vielleicht manche Hymenopteren zeigen z. B. in Beziehung auf das Wachs-

thum eine ähnliche Variabilität wie die Lepidopteren. Wir werden später sehen, dass man bei weitaus der grössten Zahl von Raupen die Ernährung unterbrechen, ja vielfach ganz aufheben kann, ohne das Individuum selbst in seinen Lebensfunctionen zu stören. Und nicht allein künstlich geschaffenen, sondern auch im Naturzustande vorkommenden Abweichungen vermag der Schmetterling sich leichter anzupassen als die den nicht angeführten Insectenordnungen angehörenden Arten.

Die Zahl der schwach und kümmerlich veranlagten, sonst aber wohlgebildeten Zwergformen, die wir im Sommer z. B. vom Kohlweissling antreffen, ist eine sehr beträchtliche, während gleiche Verhältnisse bei Käfern — etwa den Maikäfern — entschieden relativ selten sind. Auch wenn wir von der Verschiedenheit der Grössenmessungsmethoden, wie sie gang und gäbe sind, absehen, so finden wir doch in den Maassangaben der Schmetterlingsarten ganz eminente Variationen. Aus meiner eigenen Beobachtung kann ich anführen, dass ich von einer ganzen Anzahl von Lepidopterenarten — manchmal wiederholt — Individuen auffand, deren Körpervolum um mehr als die Hälfte hinter dem Durchschnitt ihrer Speciesgenossen zurückblieb, was z. B. bei einer *Melolontha,* einer *Anisoplia* oder *Cicindela* zu den grössten Seltenheiten zählen dürfte.

Auch geographisch treffen wir bezüglich der Wachsthumsgrenze, die ja mit der Ernährung im engsten Zusammenhang steht, bei den Schmetterlingen Differenzen von beträchtlicher Grösse. Die constanten Local-Varietäten vieler Arten, die man mit dem Namen *magna, maxima, gigantea* etc. belegt hat, liefern uns den Beweis von der Häufigkeit, in der Grössenunterschiede an die einzelnen Landstriche und die dort herrschenden Ernährungsverhältnisse gebunden sind. *Cicindela campestris* fand ich in Italien nicht merklich grösser oder kleiner als an der Nordseeküste, während z. B. der italienische *Satyrus briseis* seine Artgenossen von nordwärts der Alpen um ein gutes Drittel übertrifft.

In dieser ungewöhnlichen Anpassungsfähigkeit an die Ernährungsverhältnisse müssen wir einen wesentlichen Vorzug im Kampf ums Dasein erblicken, und in ihr mag ein weiteres Moment liegen, das sowohl durch Verstärkung der Variabilität die Möglichkeit der Entstehung neuer Arten vergrössert, als auch die Ausbreitung begünstigt und in dieser Hinsicht den im vorigen Abschnitt aufgezählten Factoren der Verbreitungsfähigkeit zugerechnet werden mag.

## 2. Werth der Nahrungsaufnahme für die Raupe.

Während nun die Nahrungsaufnahme im Zustande des vollkommenen Insects den grössten Variationen unterworfen ist, ja sogar, wie wir später sehen werden, als eine facultative Lebensthätigkeit aufgefasst werden muss, geht sie bei den Raupen mit verhältnissmässig grosser Regelmässigkeit vor sich, wenn sie auch, gleichwie dem Gesammtvolum der aufgenommenen Stoffe nach, so auch bezüglich ihrer Einzeldosen mehr variirt als bei andern Insectenlarven. Die grössere oder geringere Gefrässigkeit der Raupen richtet sich zwar vielfach, wie allgemein bekannt ist, sowohl nach der Species, der die Raupe angehört, als auch ganz besonders nach den Witterungseinflüssen. In dem Capitel, wo davon die Rede war, haben wir gesehen, dass anhaltend warmes, schönes Wetter vielfach eine grössere Anzahl von Generationen reift, als eine rauhe oder nasskalte Witterung, eine Erscheinung, die ganz besonders in den Tropen bemerkbar ist, wo eine grosse und vielfach keineswegs bestimmte Anzahl von Bruten das ganze Jahr hindurch einander folgen. Da nun die Puppenruhe nicht unter ein gewisses Maass reducirt werden kann, so wird das raschere Heranwachsen der Raupe ziemlich die einzige Ursache sein können, der eine Vermehrung von Generationen zugeschrieben werden darf.

## 3. Widerstandsfähigkeit gegen Hunger.

Da, wie eben erwähnt, Gefrässigkeit und rasches Wachsthum mit einander Hand in Hand gehen, so kann ich bezüglich der Aufführung besonders gefrässiger Arten auf die Beispiele verweisen, die später an jener Stelle, wo vom Wachsthum selbst die Rede sein wird, angeführt werden. Es beziehen sich diese zunächst auf solche Fälle, wo unter gewöhnlichen Verhältnissen schon eine bemerkenswerth reichliche Nahrungsaufnahme stattfindet. Wie aber diese je nach gegebenen Umständen einer S t e i g e r u n g fähig ist, so vermag sie auch häufig eine beträchtliche R e d u c t i o n zu ertragen.

Schon im vorigen Capitel [1]) war eine Psychide aus Australien erwähnt, die ohne Schaden wochenlange Nahrungsentziehung vertrug. Ich halte die Erforschung der Grenze, bis zu welcher das Hungern fortgesetzt werden kann, ohne dass tödtliche Inanition eintritt, für von zu geringem wissenschaftlichen Interesse, als dass sie die Aufstellung

---

1) s. diese Jahrbücher Bd. 5, Abth. für System., p. 289.

einer langen — immerhin grausamen — Versuchsreihe rechtfertigte; indess setzt mich der häufige Wechsel meines Aufenthaltsortes vielfach ausser Stand, den Pfleglingen die richtige Nahrung zu verschaffen. So erstaunen mich z. B. augenblicklich einige chinesische Parasa-Raupen, die sich nicht an eine japanische Pflanze gewöhnen wollen und daher bereits, seitdem ich China verliess, — also seit 9 Tagen — hungern, ohne dass eine gestorben wäre oder auch nur die später zu beschreibenden Zeichen des herannahenden Todes an Inanition aufwiese. Ausser den erwähnten können noch Cossiden, Syntomiden, Sesiiden und manche Glaucopiden den Hunger sehr lange ertragen, wenn nur für Stillung des Durstes Sorge getragen ist. Im Ganzen giebt es nur wenige Arten, welche die Nahrungsentziehung überhaupt nicht überstehen können; zwei bis drei Tage widersteht fast jede Raupe der Ueberwältigung durch Hunger.

## 4. Folgen der Nahrungsentziehung.

Die nächste Folge von Nahrungsmangel ist zunächst ein sichtliches Zusammenschrumpfen der Raupe. Die Oberhaut wird welk und faltig. Wo letztere sehr lebhaft gefärbt, wird sie alsbald missfarbig und fleckig. Grell gefärbte Punkte, Streifen oder Zeichnungen verdunkeln sich, so z. B. die der *Papilio-dissimilis*-Raupe schon nach 8—10 Stunden. Wird dann frisches Futter gereicht, so hellt sich die Farbe zuweilen wieder auf, manchmal aber auch nicht; in keinem Falle aber erwachsen, wenn nur die weitere Pflege nichts zu wünschen übrig lässt, daraus ernste Schädlichkeiten.

Erst wenn die Fütterung dauernd ausgesetzt wird, stellen sich die eigentlichen krankhaften Erscheinungen der Inanition ein; sie mögen hier abgehandelt werden, damit später im Capitel über „Krankheiten" nicht besonders darauf zurückgekommen zu werden braucht.

Die Inanition beginnt mit Schwund zunächst der Blutmenge, dann der Fettkörper und wohl auch — wiewohl weniger leicht zu constatiren — der übrigen Körpergewebe. In vorgeschrittenem Stadium macht sich dann eine eigenthümliche Erscheinung von Seiten des Darmcanals bemerkbar. Dieser zeigt nämlich anfangs eine stark vermehrte Secretion, dann tritt eine gewisse Starrheit der Darmschleimhaut ein, die eine freie Peristaltik nicht mehr gestattet. Am 4. bis 5. Tage gewöhnlich hat dieser Zustand eine solche Höhe erreicht, dass die Analmusculatur nicht mehr im Stande ist, die übrigens ziemlich substanzarmen Faeces auszustossen. Die letzten, durch Darmsecrete

klebrigen und ihrem Volum nach sehr reducirten Kothmassen bleiben dann zwischen den Nachschiebern hängen und trocknen so ein. Ist die Raupe erst auf diesem Stadium angekommen, so verweigert sie auch gewöhnlich die etwa noch nachträglich gereichte Nahrung; sie beisst zwar das Futter noch an; da aber der Oesophagus in demselben Zustande der Starrheit und Insufficienz der Musculatur ist wie der übrige Verdauungstractus, d. h. die ersten Bissen sich in den obern Partien sammeln, ohne dass sie weiter befördert werden, so tritt alsbald das Gefühl von Sättigung ein und weitere gereichte Nahrung wird verschmäht. Ob dann noch eine Genesung der Raupe möglich ist, vermag ich nicht zu sagen, doch glaube ich es nicht, denn selbst bei reichlicher Wasserfütterung misslangen alle meine Versuche, es dahin zu bringen. Ich stellte solche um so zahlreicher an, als ich, wie später gezeigt werden wird, eine Durchspülung des Darmcanals mit Wasser bei ausgebildeten Schmetterlingen vielfach beobachtet hatte und dieselbe nicht ohne bestimmte — wenn auch bis jetzt noch unbekannte — Einwirkung auf die Ernährung zu sein scheint.

## 5. Einfluss des Nahrungsmangels auf Verpuppung und Generationszahl.

Dass durch Darreichung mangelhafter Nahrung das Wachsthum und damit auch der Eintritt in das Puppenstadium verzögert werden kann, ist selbstverständlich. Inwieweit dies geschehen kann, dafür lässt sich eine bestimmte Grenze nicht leicht angeben; wenn indessen zwischen Darreichung frischer Nahrung und Aussetzen der Fütterung regelmässige Pausen gemacht werden, so lässt sich die Lebenszeit als Raupe um das Doppelte und vielleicht mehr verlängern. Bei *Attacus atlas* gelang es mir, auf diese Weise eine Generation Raupen (August erwachsen) so lange im Wachsthum zurück zu halten, bis in der Freiheit die nächste Generation (October erwachsen) herangereift war, so dass die Falter zweier Generationen sich unter einander begatten konnten. Eine verwandte Erscheinung findet sich auch bei uns. Die Vorsommerraupen mancher Spinner, die das noch saftige Erstlingslaub der Bäume geniessen, reifen oft so schnell zum Falter heran, dass sie noch mit den Nachzüglern der Frühlingsgeneration, d. h. mit Schmetterlingen zusammentreffen, deren Raupen schon im October vorigen Jahres zur Verpuppung kamen. Allerdings wirken bei solchem Verhalten auch klimatische Verhältnisse mit; ihre Einwirkung aber, in-

sofern sie nicht im Capitel über diesen Gegenstand abgehandelt ist [1]), sei ins Gebiet der Physiologie verwiesen.

Dass Raupen, die der Verpuppung nahe sind, diese beschleunigen, wenn sie Futtermangel fühlen, ist eine jedem Biologen hinlänglich bekannte Thatsache; sie mag zunächst zu den in der letzten Zeit mehrfach beobachteten Gelegenheiten gestellt werden, wo sich der Hunger als Entwicklung förderndes Princip erweist. Für die Erhaltung der Art ist diese Fähigkeit der Raupen — die übrigens nach den einzelnen Species stark variirt — von der grössten Wichtigkeit.

## 6. Die erste Nahrung.

Gewöhnlich stellt sich sehr rasch nach dem Auskriechen der Raupe aus dem Ei das Bedürfniss nach Nahrung ein, und die neugeborenen Larven begeben sich alsbald an das Fressen. Dennoch ist für den Fall, dass die erwünschte Nahrung nicht sofort zur Stelle ist, dadurch gesorgt, dass junge Raupen vor der ersten Futteraufnahme doch verhältnissmässig lange hungern können, ohne zu sterben. Die jungen Räupchen einer grossen chinesischen Sackträger-Art, die gegen meine Erwartung aus dem Ei gekrochen waren, während ich mich auf See und ausser Stande befand, ihnen irgend welches Futter zu reichen, lebten trotzdem über 8 Tage.

Für das allererste Bedürfniss der Raupen ist in den meisten Fällen dadurch gesorgt, dass die Eischale geniessbar ist, und somit auch dann die Raupe nicht Hunger zu leiden braucht, wenn die passende Nahrung nicht sofort zur Stelle ist. Dass die Raupen nach dem Auskriechen überhaupt nicht alsbald die Tendenz zeigen, Nahrung aufzusuchen, sondern, wie dies von *Lasiocampa populifolia* berichtet wird [2]), noch eine Zeit lang scheinbar planlos umherrennen, dürfte als eine Ausnahme zu bezeichnen sein und vielleicht seinen Grund in gewissen Veränderungen der Lebensbedingungen, wie sie durch die Gefangenschaft hervorgebracht werden, haben.

Welcher Art die erste Nahrung — abgesehen von der Eischale — ist, die die Raupen zu sich nehmen, hängt von den Verhältnissen ab. Ganz gewiss ist es das Natürlichste, dass die Raupe bereits auf ihrer spätern Futterpflanze geboren wird und nun sofort diese angeht. Es ist aber bekannt, dass manche Raupen, wie z. B. die von *Agrotis*

1) s. diese Jahrbücher, Bd. 5, Abth. f. System. etc., p. 323 ff.
2) in: Jahrbuch Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 50.

*castanea,* im kalten Winter, nämlich im December oder Januar, das Ei verlassen [1]), wo es ihnen schwer halten dürfte, sofort saftige Nahrung [2]) zu bekommen; in solchen Fällen findet sich dann vielfach eine interimistische Winternahrung substituirt. Im ersten Frühling, wo es noch wenig Pflanzen giebt, leben viele Eulenraupen, wie die der Gattung *Xanthia,* in Weidenkätzchen; später fallen sie mit diesen ab und wenden sich dann der inzwischen erschienenen — bleibenden — Futterpflanze zu. Nicht selten sehen wir Raupen aus der Gattung *Agrotis,* die später auf Sträuchern leben, in der Jugend niedere Pflanzen geniessen [3]) u. s. f.

## 7. Aufsuchen der Futterpflanze.

Beim Aufsuchen der Nahrung lassen sich die Raupen zunächst vom Geruch leiten, aber dieser lässt sie bald im Stiche; wenigstens beissen sie, sobald sie grünes Futter unter sich wittern, dasselbe stets an, auch wenn es nicht das richtige ist, und erst dann stehen sie davon ab [4]). Ein instinctiver Widerwillen scheint insofern in den seltensten Fällen vorzuliegen, als die Raupen vielfach auch von unpassendem Futter, wenn sie dasselbe nur beissen können, einige Bissen fressen, und oft eine Pflanze an mehrern verschiedenen Stellen annagen, bevor sie sich von der Ungeniessbarkeit derselben überzeugt haben. Dass ja die Insecten gewisse Erfahrungen in ihrem Leben erst machen müssen, ist hinlänglich beobachtet; so von H. Müller, der junge (frisch entwickelte) *Anthophora* auch die blauen Pulmonaria-Blüthen besuchen sah, wiewohl vergeblich, da diese keinen Honig mehr führen; es dauerte aber nicht lange, so hatten sich die Bienen die Erfahrung angeeignet und besuchten nur mehr noch rothe Blüthen [5]).

Weit grösseres Geschick im Aufsuchen der Nährpflanze als die Raupen bekunden die ausgebildeten Schmetterlinge. Ich kann mich der Ansicht Rössler's nicht anschliessen [6]), wonach die für gewöhnlich an Weiden lebende Raupe von *Smerinthus ocellatus* zuweilen an Obst-

---

1) Speyer, Ueber die Naturgeschichte der Noctua cerasina, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 19, p. 105.

2) Die Raupen dieser Art leben vorzüglich an Heidelbeeren.

3) Schmidt, Naturgesch. e. Lepidopt., in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 19, p. 378.

4) in: Entomolog. Nachrichten, Jahrg. 1887, p. 233.

5) Vgl. Nature, vol. 28, p. 81.

6) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 36.

bäumen vorkomme, weil die eierlegenden Schmetterlingsweibchen die Blätter verwechselt hätten.

Meist zeigen die Schmetterlinge bezüglich ihres Aufenthaltes ganz andere Liebhabereien als die Raupen, und nur zur Zeit der Eiablage finden sie sich an den Orten ein, wo die Futterpflanze steht. Dagegen leben manche Lycaeniden wie *Lyc. erebus* und *euphemus* auch als vollkommene Insecten gern am Wiesenknopf, der das Futter für die Raupe liefert. *Mania maura* hält sich auch als Schmetterling mit grosser Vorliebe an feuchten Orten, an dumpfigen Mauern, unter Brücken etc. auf, wo die Raupe lebt [1]).

## 8. Bemerkenswerthes bei der Wahl der Futterpflanze.

Während fast alle Raupen Landpflanzen fressen, so sind dennoch einige auf Wasserkräuter angewiesen. Schon die Raupen der im Innern des Schilfgrases lebenden *Nonagria* gehen innerhalb des Stengels bis dicht an die Wasserfläche oder sogar bis unter dieselbe herab. Bei einer solchen aquaten Lebensweise, wie sie bei vielen ausländischen Raupen noch ausgebildeter ist, kommt es dann oft zu verschiedentlichen consecutiven Veränderungen. Baron von Reitzenstein traf in Louisiana eine an Nymphaea lebende *Philampelus*-Raupe, die Schwimmfähigkeit besass [2]); die Raupen von *Palustra burmeisteri* leben an Potamogeton [3]), *Hydrocampa*-Raupen miniren an Sparganum [4]) u. s. w., und später, bei eingehender Betrachtung der Wasserraupen werden wir noch andere Beispiele kennen lernen.

Von einzelnen Raupenarten wird wenig Unterschied gemacht, welcher Theil, welches Organ der Pflanze ihnen zur Nahrung dient; sie fressen ihr Futterkraut in des Wortes eigentlicher Bedeutung mit Stumpf und Stiel auf. Es ist dies aber keineswegs die Regel. Die meisten Raupen sind sogar sehr wählerisch, wie z. B. *Platyptilia tessera dactyla* [5]), die nur die Herztriebe von Gnaphalium dioicum geniesst und deshalb vielfach genöthigt ist, die Nährpflanze zu wech-

---

1) Wackerzapp, in: Entomol. Nachricht., 1881, p. 32.

2) Hagen, on an aquatic Sphinx-larva; in: Psyche, vol. 3, No. 77, p. 113.

3) Mem. l. en la Soc. Cientif. Argentin., T. 2, p. 184 ff.

4) in: The Entomol. Monthl. Magaz., 1877, p. 97.

5) = *Plat. fischeri* Z.

seln [1]. - *Grapholitha woeberiana* geht an den Bast der Obstbäume [2]) etc. Geradezu als Feinschmecker könnte man die Raupen gewisser Federmotten bezeichnen, die sich ihre Mahlzeiten erst künstlich zubereiten: sie nagen nämlich den Stengel eines Blattes zur Hälfte durch und bringen dieses so zum Welken, in welchem Zustande sie es dann verzehren [3]).

Dass die Lepidopteren zuweilen nicht nur nach der Art, sondern auch nach dem Standorte ihrer Futterpflanze einen Unterschied machen, dürfte schon zur Genüge aus einem Vergleich der faunistischen Verzeichnisse hervorgehen, wonach sich gewisse Falter nur auf Sand-, andere nur auf Kalkboden finden. Doch ist die Zahl der an eine bestimmte Bodenart gebundenen Schmetterlinge [4]) im Ganzen gering, denn von 100 im Grossherzogthum Hessen vorkommenden Tagfaltern haben die Localfaunen Giessen (mit Lehmboden) und Darmstadt (mit Sandboden) noch über 80 Formen gemeinsam [5]).

Wenn sich auch, wie wir bei Besprechung der ersten Nahrung gesehen haben, die Anfangs aufgesuchte Pflanze nicht immer mit der definitiven Nährpflanze deckt, so scheint doch ein Wechsel nicht nur von einer zur andern Art, sondern auch von einem zum andern Pflanzenindividuum von der Raupe so viel wie möglich vermieden zu werden, da er stets Gefahren mit sich bringt. Wo nun eine Raupenart, die selbst eine beträchtliche Grösse erreicht, an kleinen Pflänzchen lebt, pflegt sie, um das häufige Wechseln zu vermeiden, nicht nur die Blätter, sondern auch Blüthen und selbst rauhere Stengel zu verzehren, wie z. B. *Papilio machaon* bei der zarten Fenchelpflanze; oder sie ist mit grossem Rennvermögen ausgestattet, wie viele Arctiiden und die flechtenfressenden Lithosien.

## 9. Monophagie und Polyphagie.

Schon im Capitel über die Ausbreitungsfähigkeit wurde von der Mono- und Polyphagie der Raupen gesprochen [6]) und deren weitgehende Folgen für die Art erwähnt. Wie sehr manche Arten an

---

1) Gartner, Lepid. Beitr., in: Wien. Entomol. Monatsschr., 1862, p. 330 ff.
2) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., 33. u. 34. Heft, p. 252.
3) Ibid., p. 222.
4) Vergl. diese Jahrbücher, Bd. 5, p. 285.
5) Vergl. Glaser, Neuer Borkhausen.
6) diese Jahrbücher, Bd. 5, p. 284.

eine ganz bestimmte Futterpflanze gebunden sind, sehen wir z. B. an *Apatura iris*, die nur auf Salix caprea [1]) vorkommt, während ihre nächste Verwandte, *Apat. ilia* nur auf Populus tremula lebt. Bei vielen Raupen lässt sich nicht einmal die nächste Gattungsverwandte der Futterpflanze substituiren wie bei *Melitaea cynthia*, die an Pedicularis rostrata lebt, Pedicul. palustris aber nicht annimmt [2]).

Diese ausgesprochene Monophagie ist aber nicht besonders häufig. Die meisten Raupen, auch wenn sie nicht jedes beliebige Futter annehmen, lassen doch innerhalb der Pflanzengattung manchen Tausch zu. Fast alle an Trauerweide lebenden Raupen nehmen auch Korbweide und meist auch Wollweide. Die Arten, welche an Populus nigra vorkommen, lassen sich auch mit Populus pyramidalis aufziehen. Man könnte solche Raupen analog den verwandten Bezeichnungen oligophag nennen, und man wird finden, dass diese Eigenschaft verbreiteter ist, als es auf den ersten Anblick scheint. Robert [3]) macht schon darauf aufmerksam, dass viele polyphage Insecten sich an eine Pflanzenfamilie halten, wie z. B. viele Danaiden an die Asclepiadeen. Die Pflanzengattung Brunfelsia in Südamerika war lange Zeit zu den Scrophularieen gestellt worden. Nun fand sich, dass eine Raupe aus der zu den Neotropiden gehörigen Gattung *Thyridia* an dieser Pflanze lebte, während alle anderen Neotropidengattungen wie *Ithomia, Dircenna* u. A. an Solaneen vorkamen. Später erkannte man, dass Brunfelsia wirklich zu den Solaneen gehörte und nur von den Botanikern falsch classificirt worden war [4]).

Aus einer derartigen Constanz oligophager Raupen in der Wahl ihrer Nahrungspflanze kann man sogar praktischen Nutzen ziehen. Hat man im Auslande eine Raupe gefunden, die Gattungsgenossen in der Heimat hat, so reiche man, wenn die Nährpflanze unbekannt ist, Kräuter aus der Pflanzenfamilie, die auch zu Hause von den Angehörigen des Fremdlings verzehrt wird, und man wird selten fehlgehen [5]). Koch erzählt, dass er Sammlern im Auslande durch solche Schlüsse von einheimischen Raupen auf ausländische aus gleicher Gattung zuweilen brieflich auf die Spur geholfen habe, die unbekannte Raupe eines in jenen Ländern vorkommenden Schmetterlings aus-

---

1) d. h. in unsern Gegenden.
2) Freyer, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 14, p. 303.
3) in: Les Mondes, T. 47, No. 11, p. 430.
4) Fritz Müller, vergl. Nature, vol. 30, p. 240.
5) Vergl. Hudson, Chrysophanus salustius, in: The Entomol., vol. 19, p. 172 ff.

findig zu machen, und ich kann aus meiner Erfahrung bestätigen, dass dieses System sich gut bewährt.

In allen Fällen natürlich kann ein solcher Calcul nicht stimmen. Von der Gewohnheit unserer *Papilio-machaon*-Raupen, die an Dill und Caroten leben, kann man nicht auf die Nahrung vieler ihrer amerikanischen Verwandten verfallen, die in Aurantiaceen besteht. Es kommen sogar in dieser Hinsicht ganz staunenswerthe Ausnahmen vor. Während alle *Pieris*-Arten der nördlich gemässigten Zone an Cruciferen leben, nährt sich die einzige nordamerikanische *Pieris menapia* von Nadelholz [1]). Ja selbst ein und dieselbe Schmetterlingsart zeigt zuweilen an verschiedenen Localitäten ein differentes Verhalten: *Deilephila celerio*, bei uns monophag, ist in den Tropen polyphag [2]); *Deilephila nerii* lebt bei Cadix an Rumex [3]), bei uns nie, sondern nur an Oleander; die Raupe von *Deileph. galii* frisst in Kärnthen Wolfsmilch, die sie hier verschmäht; dagegen weigerte sie sich dort, ihre eigentliche Nahrung, Galium verum, anzunehmen [4]). Ich würde das letzte Beispiel seiner Sonderbarkeit wegen einer nochmaligen Prüfung anempfehlen, um einen etwa durch Variiren der Raupen entstandenen Irrthum auszuschliessen, wenn nicht Poulton an gefangenen Raupen Versuche angestellt hätte [5]), die ein solch heterogenes Verhalten sehr erklärlich erscheinen lassen. Poulton fand nämlich, dass Raupen, denen man als einzige Nahrung eine ungewohnte Pflanze vorgelegt hatte, sich nicht allein an diese gewöhnten, sondern nachgehends ihre ursprüngliche Nährpflanze verschmäht haben. — Auf die hohe Wichtigkeit dieser Beobachtung für die Neubildung von Arten habe ich bereits auf der 63. Naturforscherversammlung in Bremen kurz hingewiesen [6]), und bei der Besprechung der Artbildung werden wir nochmals darauf zurückkommen müssen.

---

1) Cockerell, in: The Entomol., vol. 21, p. 304.

2) Vergl. Einwanderung und Verbreitung der Insecten durch Einführung neuer Pflanzen, in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 19, p. 324.

3) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 35.

4) Höfner, in: Jahresber. Naturhist. Landesmuseums Kärnthen, Bd. 12, p. 11.

5) Sitzg. d. Entomol. Soc. London, 7. Juli 1886; Referat, in: The Entomol., vol. 19, p. 214.

6) Vergl. meinen Vortrag, gehalten in der entomolog. Section, in: Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, 1890, Bd. 2.

## 10. Motive für die Wahl der Futterpflanze.

Warum die eine Raupenart gerade diese, die andere jene Pflanze aufsucht oder meidet, dafür die Gründe aufzusuchen gehört in das Gebiet der Physiologie. Oft sind die Ursachen für ein solches Verhalten rein äusserliche. Der Bau der Kiefer z. B. ist sehr oft der Nahrungspflanze angepasst, und die Raupen vermögen dann fremdes Futter nicht zu beissen. Man kann das leicht sehen, wenn man Raupenarten, die ein zartes Gras zu fressen gewöhnt sind, Halme einer rauhen und harten Grasart vorlegt. Die Thiere versuchen nach der oben erwähnten Gewohnheit einzubeissen, und sie machen dabei angestrengte, hebelnde Bewegungen mit dem Kopfe, sie bekommen aber nur kleine Splitterchen oder auch gar nichts los, und ihre Kiefer machen nur punktförmige Eindrücke. In andern Fällen weisen sie gewisse Pflanzen zurück, weil sie nicht nach ihrem Geschmack sind, und darüber ist bei den Raupen so wenig zu streiten wie bei den Menschen. Gewisse Arten aus der Gattung *Cucullia* haben eine entschiedene Vorliebe für Bitteres[1]), während vielleicht gerade viele Blüthen wegen des oft bittern Geschmacks der Corolla verschont werden[2]). Ja ich möchte sogar glauben, dass den Blüthen zum Schutz gegen den Raupenfrass schlecht schmeckende Stoffe beigemengt sind, um die zur Fortpflanzung unentbehrlichen Organe vor Ausrottung zu schützen, ein Punkt, der nochmals berührten werden muss, wenn vom Verhältniss der Lepidopteren zur Pflanzenwelt die Rede sein wird.

Mussten wir vorhin einige Raupen als Feinschmecker bezeichnen, so finden sich zahlreiche andere, die nur sehr wenig Unterschied zu machen verstehen. *Platysamia cecropia* in Nordamerika frisst an ca. fünfzig verschiedenen Pflanzen[3]), die ganz fernstehenden Pflanzenfamilien angehören, wie Tilia, Acer, Negundo, Prunus, Spiraea, Pyrus, Ribes, Crataegus, Ulmus, Sambucus, Corylus, Fagus, Alnus, Populus u. v. A. *Mamestra oleracea* lebt gewöhnlich an Kohl, aber sie

---

1) Vergl. Spruce, in: Journ. Linn. Soc. London, Zoologie, vol. 9, p. 354.

2) Vergl. Kerner, Flowers and their unbidden guests.

3) Brodie, Foodplants of Plat. cecropia. Vorgelesen in der Sitzg. der Nat. Hist. Soc. Toronto, Dec. 1880. Vergl. Papilio, vol. 2, No. 2, p. 33.

ist auch schon an allerhand ausländischen Pflanzen gefunden worden [1]), wie Robinien, Begonien, Pelargonien und Paullownien. Oft ist die Vorliebe einer Raupenart für gewisse Pflanzen eine nur scheinbare, d. h. durch den Aufenthalt bedingte. *Arctia caja* z. B. wird an niederen Pflanzen, nicht leicht an Bäumen gefunden; dies hat aber nur darin seinen Grund, dass die Raupe schlecht klettert, und wenn sie wirklich oben angelangt wäre, vom ersten Windstoss wieder herabgeschleudert würde. Die Wahl der Nahrung ist keineswegs ausschlaggebend für das Verhalten der *caja*-Raupe, denn ich habe beobachtet, dass sie unter den niedern Pflanzen sehr gern auch auskeimende Bäume befällt, und ich ernährte sie mit dem Laube von Baumzweigen verschiedenster Art.

## 11. Beliebtheit und Unbeliebtheit gewisser Pflanzen.

Es kann keinem verborgen bleiben, der in der praktischen Zoologie bewandert ist, dass gewisse Pflanzen mit Vorliebe von vielen Thieren aufgesucht, andere gemieden werden, ohne dass wir bei den einen besondern Reichthum an Nährstoffen, bei den andern einen deutlichen Mangel wahrnehmen. Wir werden später sehen, dass auch im Thierreich und nicht zum wenigsten unter den Schmetterlingen solche, die einen fetten Bissen für den Feind abgäben, verschmäht werden; augenscheinlich besitzen letztere eine innere Eigenschaft, vielleicht einen widrigen Geschmack, eine ätzende Beschaffenheit des Blutes oder dergl., was sie ihrem Feinde widrig macht. Es ist dies eine Schutzvorrichtung für die Pflanze als Ganzes, wie wir sie vorhin für die Blüthe erwähnten und wie sie in ähnlicher Weise — nur gegen andere Feinde gerichtet — der Distel in ihren Stacheln gegeben ist.

Solche Schutzvorrichtungen sind nun, wenn nicht ganz allgemein gegen die Thierwelt, zunächst gegen diejenigen Feinde gerichtet, die das Vaterland mit der Pflanze theilen. Da nun bei Einführung der Pflanze in ein neues Vaterland auch neue Feinde für sie auftreten, so mag, diesen gegenüber, ein bisher wirksamer Schutz plötzlich werthlos sein und die Pflanze Thieren zum Opfer fallen, die sich seither von etwas Anderm ernährten. So wurde die Fuchsia bei ihrer Einführung in Californien gierig von den Raupen der *Deilephia daucus*

1) Einführung der Insecten durch Einführung neuer Pflanzenarten, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 19, p. 324.

angefallen [1]), die sich früher von andern Pflanzen (vorzüglich Epilobium) ernährt hatten.

Dass solche Fälle indessen nicht häufig sein können, geht schon aus dem oben mitgetheilten Umstande hervor, dass sich so viele Raupen, mono- wie polyphage, doch an eine Pflanzenfamilie halten. Wir können daraus sogar schliesen, dass eine in ein fremdes Vaterland eingeführte Pflanze besonders verschont wird, um so mehr, je weniger nahe Verwandte sie in der neuen Heimath vorfindet, deren Feinde sich nur gegen sie wenden könnten. Damit stimmt nun auch das Ergebniss der directen Beobachtung, die uns zeigt, dass ausländische Pflanzen bei uns ganz auffällig von Insecten — namentlich von Schmetterlingsraupen — gemieden werden. Hagen's angeblich gegentheilige Beobachtung [2]) trifft hier nicht zu, da er Pinus strobus zum Object nahm, einen Baum, der einer weit verbreiteten Pflanzenfamilie angehört.

Der Unterschied fällt sehr lebhaft auf, wenn wir einen in Europa eingeführten Baum mit einem andern vergleichen, dessen Verbreitungscentrum in Europa liegt. An der gewöhnlichen Platane findet man im Ganzen nur selten Raupen, und diese sind denn meist solche, welche als sehr polyphag bekannt sind; *Orgyia antiqua, Amphidasys betularia* und *Eugonia alniaria* sind fast die einzigen Arten gewesen, deren Raupen mir in Deutschland häufiger an Platanen aufgestossen sind. Setzen wir dagegen die Wollweide, Salix caprea; ich kann eine ganze Liste von Arten nennen, die ich in Deutschland ausschliesslich oder vorzüglich auf diesem Strauche fand: *Apatura iris*, *Vanessa polychloros, Vanessa antiopa*, *Smerinthus ocellata*, *Sarrothripa chlorana, Sarrothripa undulana*, *Cossus ligniperda*, *Leucoma salicis*, *Harpyia bifida*, *Harpyia vinula*, *Notodonta dictaea*, *Notodonta zigzag*, *Notodonta palpina, Pygaera pigra*, *Pygaera anachoreta*, *Pygaera curtula*, *Acronycta auricoma, Acronycta leporina, Acronycta megacephala*, *Acronycta psi* und noch ein ganzes Heer von Eulen, Spannern und Mikrolepidopteren. Ausser diesen fand ich alljährlich eine Anzahl von Raupenarten, wenn auch nicht öfter als an andern Bäumen, so doch zahlreich genug an Wollweiden: *Smerinthus populi*, *Bombyx quercus, Eriogaster neustria, Saturnia pavonia*, *Orgyia gonostigma*, *Orgyia antiqua, Phalera bucephala, Pygaera anastomosis*, *Acronycta rumicis etc.*

---

1) Behr, Habits and economy on some species of Sphingidae, in: Papilio, vol. 2, No. 1, p. 2.

2) in: Psyche, vol. 2, p. 210 f.

Dazu kommt noch eine ganze Anzahl von Arten, die in denjenigen Gegenden Deutschlands, wo ich meine Beobachtungen anstellte, selten waren, die aber auch an Salweide leben, wie: *Vanessa xanthomelas, Trochilium crabroniforme, Lasiocampa ilicifolia, Lasiocampa populifolia, Harpyia verbasci* u. A., zum Theil sogar fast ausschliesslich. Ganz ähnlich ist die Birke mit einer grossen Anzahl von Gästen gesegnet, und erst recht prägnant tritt der Unterschied zwischen autochthonen und eingeführten Pflanzen zu Tage, wenn wir neben die Eiche den nicht unverwandten Ahorn stellen. Hierher gehört auch die Beobachtung über das verschiedene Verhalten der Insecten auf Tabakfeldern, die ich oben schon anführte [1]).

## 12. Anpassung der Raupe an ihre Ernährungsweise.

Wie wir oben gesehen haben, unterscheiden sich die Raupen nicht nur durch die Verschiedenheit der Pflanzen selbst, sondern auch durch die der Pflanzentheile, welche angefallen werden. Meist nähren sie sich ja vom Laube, aber die vorhin schon erwähnten Cucullien sind blüthenfressend, andere nähren sich von den Wurzeln (*Hepialidae*), leben im Holze (*Sesiidae, Cossidae*) oder in Früchten (*Carpocapsa)* u. s. f.

In jedem solchen Falle ist die Raupe ihrer Ernährungweise angepasst. Die Holzfresser haben ungewöhnlich entwickelte Beisszangen, die innerhalb der Blattlamellen minirenden Mottenlarven haben einen flachen, niedrigen Körper u. s. f. Auch die Gewohnheiten stehen vielfach in ursächlichem Zusammenhang mit der Ernährunsart. Die Raupe einer indischen Lycaenide [2]), *Deudorix isocrates,* lebt im Innern der Granatfrucht und frisst diese aus. Da die Frucht aber so vorzeitig zu Boden fallen und bei dem feuchtwarmen Klima augenblicklich verfaulen würde, so spinnt die Raupe sie am Stiele fest [3]). Bei Raupen, die an subaquaten Pflanzen leben, muss sich natürlich die ganze innere Organisation, besonders die der Athmungsorgane, ändern.

## 13. Locale Ursachen für Nahrungswechsel.

Bereits da wir von den Motiven sprachen, die eine Raupe bei der Wahl ihrer Futterpflanze leiteten, hatten wir einer gewissen Inconstanz

1) Diese Jahrbücher, Bd. 5, p. 300.
2) Kirby, Synonym. Catal. diurn. Lepid., p. 147; in: Fabricius, Entom. Syst., vol. 3, p. 1, p. 266, No. 29 als Hesperide aufgeführt.
3) Westwood, in: Transact. Entom. Soc. Lond., vol. 2, p. 1.

Erwähnung gethan. Nahrungswechsel ist ja im Thierreich und ganz besonders bei den Insecten nichts Seltenes. Der fleischfressende *Carabus violaceus* (besonders Schneckenvertilger) wurde schon beobachtet, wie er an Aepfeln frass [1]), und aasfressende Todtenkäfer (*Silpha*) können dem Getreide schädlich werden [2]). Während die *Tortrix* (*Onectra*) *pilleriana* nach Lederer [3]) um Wien unmittelbar zwischen den Weingärten auf den verschiedensten Pflanzen, aber nicht auf dem Weinstock selbst vorkommt, verwüstete dieses Thier in Frankreich die Weinberge [4]). Auch *Agrotis* (*Tryphaena*) *fimbria*, meist ganz unschädlich, kann an bestimmten Orten den Reben gefährlich werden [5]).

Für die aufgezählten Fälle vermochten wir eine nachweisbare Ursache nicht aufzufinden, sie scheint aber häufig genug nur in einer geographischen Differenz zu bestehen. Mir sind in der Umgebung von Giessen zwei Localitäten bekannt, an denen in gleicher Weise Weiden und Besenpfriemen unter einander wachsen. An beiden Orten kommt die Raupe von *Bombyx quercus* sehr häufig vor; an der einen Stelle findet sie sich aber stets an den Reisern der Pfrieme ausgestreckt, an der andern lebt sie ganz ausschliesslich an Weiden.

Viel leichter verständlich sind die Fälle, wo die Orte, an denen die Raupen sich verschieden verhalten, bereits klimatische Differenzen constatiren lassen. *Cidaria populata* lebt im Norden an Pappeln, in Süddeutschland an Heidelbeeren [6]); sie würde vielleicht auch im Norden die letztere Nahrung vorziehen, wenn diese Pflanze dort die nämliche Qualität hätte wie im Süden. Die Raupe von *Plutella xylostella* wird auf Mauritius dem Kohl und den Rüben schädlich [7]), was hier nicht vorkommt; wahrscheinlich nur, weil dort die Pflanzen fehlen, welche sie hier zu Lande für die erwähnten Nutzpflanzen substituirt. Wie weit Raupen kommen können, wenn es ihnen an der nöthigen Nahrung fehlt, das beweist uns ihr Verhalten in dem äusserst vegetationsarmen

---

1) in: The Entomolog., vol. 17, p. 260.
2) J. Ritzema Bos, in: Biolog. Centralblatt, Bd. 7, p. 322 f.
3) in: Wiener entomolog. Monatsschrift, 1863, p. 236.
4) in: Bullet. Soc. Entom. France, 1862, p. XIX.
5) in: Mittheilungen Schweiz. Entomolog. Gesellschaft, Bd. 6, p. 381.
6) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 8.
7) Vergl. Desjardins, in: Ann. Soc. Entom. France, T. 6, p. 229; desgl. Duponchel, ibid. p. 235.

Patagonien, wo viele Arten sogenannte Mordraupen sind, die anderswo keine derartige Eigenschaft zeigen (*Pyrameis carye*[1]) u. A.

Dieser Nahrungsmangel kann nun auf verschiedene Weise bedingt sein und dementsprechend auch in verschiedener Weise auf die Raupen einwirken. In den zur Sommerzeit fast völlig vegetationslosen Ebenen von Argentinien sah ich eine Noctuenraupe[2]) an kleinen Partikelchen Kuh- und Pferdemiste nagen, die ich sonst (in Brasilien) mit Pflanzen ernährt hatte. Bei uns verschwindet im Winter das frische Laub, und wenn im Frühling die überwinternden Raupen aus dem Quartier kommen, so ist das neue Grün noch nicht erschienen und die Raupen müssen sich einige Zeit mit vorjährigem Laub begnügen. Aber auch mitten im Sommer kann Hungersnoth unter den Raupen ausbrechen, wenn sie selbst nämlich durch ihr massenhaftes Auftreten ihre Futterpflanze vernichtet haben. Dann passen sich die Thiere vielfach einer Nährpflanze aus einer ganz fernstehenden Familie an. Als im Jahre 1879 die Raupen von *Halia brunneata* alle Heidelbeersträucher im Walde kahl gefressen hatten, griffen sie die Buchen an[3]). Von *Dasychira pudibunda*- und *Orgyia*-Raupen hat man ein Hinüberwechseln von Laub- auf Nadelholz vielfach beobachtet, und von *Dasychira selenitica* berichtet Keferstein, dass die sonst an Klee und Wicke lebenden Raupen bei einem Frasse die Fichtenspitzen abgefressen hatten[4]).

Was Individuen gleicher Art hier gethan, das vermögen auch Raupen anderer Species. Im Sommer 1879 war eine grosse Menge von Distelfaltern auf den mitteleuropäischen Fluren erschienen[5]), und ihre Brut hatte nach der Vernichtung der Disteln die Nesseln angefallen, die bis dahin die ziemlich unbestrittene Domäne einiger *Vanessa*-Raupen gewesen waren. Letztere wurden nun vertrieben, und man konnte die Kümmerlinge an Gras und verschiedenen andern ungewohnten Pflanzen sitzen sehen, wenn sie es nicht vorgezogen hatten, sich mit den scheinbar wenig beliebten Nesselblüthen zu befreunden.

Auch der Mensch greift manchmal ein und nöthigt dadurch eine

---

1) Berg, in: Bullet. Soc. Impér. Natur. Moscou, T. 49 (1875), No. 4, p. 191 ff.

2) Aus den Raupen entwickelte sich eine der *Trigonophora frugiperda* Abbot ähnliche Noctue, wohl nur eine Localvarietät von dieser.

3) Rössler, Die Schuppenflügler von Wiesbaden, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 147.

4) in: Wiener entomol. Monatsschr., 1860, p. 90.

5) Vergl. diese Jahrbücher, Bd. 5, Abtheil. f. System. etc., p. 291.

Raupe zum Nahrungswechsel. Das folgende Beispiel ist auch in der Hinsicht interessant, als dabei ein gleichmässiges Alterniren der zwei jährlichen Generationen zu Stande kommt. Eine Raupe in Russland lebt in der ersten Generation (Mai, Juni) in Getreidehalmen, die sie aushöhlt, und sie richtet dadurch oft recht beträchtlichen Schaden an. Die aus diesen Raupen erscheinenden Falter setzen ihre Brut im August ab; dann ist aber das Korn schon gemäht, und sie müssen die in andern Pflanzen zweite Generation durchmachen, deren Nachkommen im Frühling nächsten Jahres wieder an das Getreide gehen [1]) u. s. f.

## 14. Ernährung von Producten, Abfällen und thierischen Stoffen.

War es in den erwähnten Beispielen die Noth, welche das Insect zum Nahrungswechsel drängte, so scheint in einem andern Falle ein solcher Zwang nicht vorzuliegen. *Caradrina quadripunctata* Fbr., eine graugelbe Noctue, lebt in der Regel von niedern Pflanzen im Freien. Indess scheint sie jede Gelegenheit zu benutzen, um in die Zimmer zu fliegen, was einen spätern Autor auch veranlasste, ihr den Namen *cubicularis* zu geben. Da das Insect aber in unsern Wohnungen zu jeder Jahreszeit im vollkommenen Zustande erscheint, so muss sie hier Brut setzen, und es ist zu schliessen, dass die Raupe sich dann innerhalb unserer Behausung von thierischen Stoffen nährt [2]) oder von Producten.

Wenn sich diese Voraussetzung als richtig erweisen sollte, so wäre ja die *Caradrina* durchaus nicht die einzige Raupe ihrer Art, denn eine ganze Anzahl von Lepidopteren, besonders kleiner Motten, zieht sich ja dem Menschen nach, in dessen Wohnung sie ihre Lebensbedingungen findet. Die Mehlmotte, *Ephestia kühniella,* wurde bereits als Schädling der Mahl- und Backräume angeführt, und ebenso die *Eph. interpunctella,* die sich in den Colonialwaarenhandlungen und Küchen findet, wohin sie durch Korinthen verschleppt wird. Eine dritte Art dieser Gattung hat sich als Raupe nach Frivaldsky von rothem, gepulvertem Pfeffer genährt (*Eph. elutella*) [3]), und eine andere

---

1) Lindemann, in: Bullet. Soc. Impér. Natur. Moscou, T. 58 (1883), No. 1, p. 145 ff.

2) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 106.

3) Rovart, Lapok, vol. 2, p. 59 f.

Schabe, die vielfach in Weinkellern gefunden wird, steht im Verdacht, dass ihre Larve sich in den Korkstopfen entwickle [1]).

Von thierischen Stoffen nährt sich eine ganze Anzahl von Schmetterlingen im Larvenzustande. Die Kleidermotten sind ja hinlänglich bekannt. *Tinea pellionella*, die Pelzmotte, in Pelzwerk und Kleiderstoffen; *Tin. tapezella,* in Wollstoffen, alten Lumpen und dem aus solchen gemachten grobfaserigen Papier; *Blabophanes rusticella*, in Fellen, Häuten etc.; *Tineola biselliella* lebt häufig von andern todten Insecten und stiftet in Sammlungen grossen Schaden an. Meist sind die von thierischen Abfällen lebenden Motten bezüglich ihrer Nahrung nicht eben wählerisch; ich deckte ganze Nester der Pelzmotte in der spongiösen Substanz grosser Skeletknochen auf, und *Tinea orientella* wurde aus Büffelhorn gezüchtet, von dem sie sich genährt [2]).

Eine andere Gruppe von Schmetterlingen, wie die vorigen zu den Mikrolepidopteren gehörig, wird durch die Art ihrer Nahrung zu einem parasitischen Leben veranlasst. Sie enthält die Wachsmotten, die bei Bienen (*Galleria melonella*) oder Hummeln (*Aphomia sociella*) schmarotzen und sich von Wachs nähren. Eine ausländische Art, *Epipyrops anomala,* lebt parasitisch auf der Cicade *Fulgora candelaria,* indem sie die wachsartigen Ausschwitzungen dieses Thieres verzehrt [3]).

Zuletzt können wir noch einige Arten von Schmetterlingsraupen erwähnen, die dem Fett und den Küchenabfällen nachstellen; *Asopia farinalis, Aglossa pinguinalis* und deren ausländische Gattungsgenossen. Die letztere Art lebt im Innern unserer Häuser wohl vorzugsweise von Butter, Speck, Schmalz und dergleichen. Indessen wird ihr diese Nahrung in unbewohnten Gebieten doch ziemlich schwer zugänglich sein; da ich sie aber einmal in grosser Entfernung von jeder menschlichen Wohnung fand, so scheint sie im Freien auch andere Stoffe anzunehmen; dafür spricht auch eine Beobachtung von Rössler, wonach *Aglossa*-Raupen von Raupenkoth gelebt haben sollen. Dass sich Lepidopteren sonst ohne Noth von frischem Thierdünger nähren wie so viele Käfer, ist mir nicht bekannt geworden, obwohl sich manche Noctuenraupen zur Verpuppung in frischen Mist begeben, wie ich in Südamerika beobachtete.

---

1) in: Ann. Soc. Entom. France, 1877, p. CIX.

2) Vergl. Stainton, in: The Entomol. Monthly Magaz., 1878, p. 133 f.

3) Westwood, in: Rep. of the 30. Meeting of Brit. Assoc. Advanc. Scienc. London, 1861.

Es scheint überhaupt eine Eigenthümlichkeit der meisten von thierischen Abfällen lebenden Raupen zu sein, dass sie bezüglich ihrer Nahrung changiren. Während alle bekannten Angehörigen der Gattung *Tinea* (im engern Sinne) sich von Wolle, Federn etc. ernähren, lebt *T. granella* vorzugsweise im aufgespeicherten Getreide; und *T. misella*, die nach SAND am Pelze todter Ratten und Mäuse lebt, erzog GREGSON aus Aehren.

Ganz vereinzelt steht meines Wissens der Fall da, wo eine Motte im Pelze lebender Thiere vorkommt. Prof. GÖLDI in Rio de Janeiro hatte die Freundlichkeit, mich auf diesen schon mehrfach in der Literatur erwähnten Fall aufmerksam zu machen, und ich klopfte von da ab öfters den Faulthieren graue Tineiden aus dem langhaarigen Fell [1]).

Der Vollständigkeit halber sei hier die bei fast allen Schmetterlingsfamilien weit verbreitete Gewohnheit der Raupen erwähnt, nach der Häutung die abgestreifte Raupenhaut aufzuzehren [2]). Wiewohl es sich hier auch um eine Ernährung mit „thierischen Abfällen" handelt, so gehört dieser Fall doch deshalb nicht hierher, da die Raupenhaut ja nur vorübergehend als Nahrung dient. Viel enger schliessen sich biologisch hier die Mordraupen an.

## 15. Mordraupen.

Schon seit langer Zeit kennen die Entomologen eine Anzahl von Raupenarten, die als „Mordraupen" bezeichnet werden und vor denen in allen praktischen Büchern gewarnt wird. Indessen ist die Zahl der hierher gehörigen Arten gering, und sie wird gewiss noch kleiner, wenn wir diejenigen Species ausscheiden, welche nur in der Gefangenschaft, d. h. unter unnatürlichen Verhältnissen, zum Mörder werden. RÖSSLER behauptet z. B. von der *Orthosia pistacina*, dass ihre Raupen friedlich bei einander leben, wenn man ihnen Wassertropfen zu trinken giebt oder ihnen angefeuchtetes Futter reicht, dass sie aber einander anfallen, wenn letzteres trocken wird.

Die meisten Raupenarten, welche auch in der Freiheit andere Raupen anfallen, thun dies nicht unter allen Umständen. *Cosmia*

1) Vergl. meinen Artikel: „Zur Lebensgeschichte der Faulthiere" in: Zoolog. Garten, Bd. 30, p. 272.

2) DISTANT, Rhopalocera Malayana, p. 352.

3) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 108.

*trapezina* geht für gewöhnlich nicht auf die Suche aus, sondern frisst Laub, und nur, wenn eine andere an Eiche lebende Raupe, etwa eine Geometride, ihr direct in den Weg läuft, frisst sie dieselbe auf. Nun wird aber die *trapezina*-Raupe, da sie sich schlecht festhalten kann, fast durch jeden stärkern Regen von den Waldbäumen herabgeschlagen, und während sie den Stamm wieder emporsteigt, fällt sie gierig alle andern Raupen an, deren sie habhaft werden kann. Es hat also den Anschein, dass bei ihr durch die Fähigkeit, sich von Raupen zu nähren, viele Exemplare dem Hungertode oder der Verkümmerung entgehen. Knatz theilt mit [1]), dass diejenigen *C. trapezina*, deren Raupen mit Laub gefüttert wurden, ein etwas anderes Aussehen zeigen [2]) als diejenigen, deren Larven sich von Raupen nährten; es wäre dies ein Beweis dafür, dass die Art der Nahrung nicht gleichgültig für die Entwicklung der Raupe ist.

Ein Beleg für die Thatsache, dass die Ernährung durch andere Raupen in den meisten Fällen nur eine facultative ist, wird durch die Uneinigkeit vieler erfahrener Entomologen geliefert über die Ansicht, ob diese oder jene Raupe eine Mordraupe sei oder nicht. Während von der einen Seite die *Orrhodia fragariae* als gefährliche Mordraupe verschrieen ist, behauptet Steudel [3]), dass sie nie morde, und bezeichnet die vom Jahre 1861 stammende gegentheilige Beobachtung als direct falsch. Ebenso bestreitet Hoffmann [4]) die Richtigkeit der Angabe, dass die *Tryphaena fimbria*-Raupe andere Raupen tödte.

Indessen ist bei einer Anzahl von Arten kein Zweifel, dass sie jederzeit und unter allen Verhältnissen, wo dies möglich ist, andere Raupen tödtet, so bei *Xylina ornithopus, Asphalia ridens* [5]), *Cerastis serotina* [6]) u. A. Selbst unter den kleinsten Räupchen finden sich gefährliche Räuber; so verfolgt die Raupe von *Gelechia pseudacaciella*

---

1) in: 29. und 30. Bericht des Ver. Naturk. Cassel, p. 82, Anmerkung 77.

2) Die mit Laub gefütterten Raupen geben dunklere, die mit Raupen ernährten bleiche Exemplare.

3) in: Jahreshefte Ver. f. vaterländ. Naturk. Württemberg, 40. Jahrgang, p. 46 ff.

4) Ibid., Bd. 17, p. 306.

5) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 72.

6) Keller, Entomolog. Notizen, in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 23, p. 284.

die *Lithocolletis robiniella*-Räupchen [1]), und JÄGER berichtet von der kleinen *Eupithecia coronata*, dass eine Anzahl ihrer Raupen eine dreimal grössere Noctuenraupe angefallen und aufgefressen hätten [2]).

Ueber die natürlichen Verhältnisse, unter denen sich Mordraupen auszubilden pflegen, giebt uns eine Beobachtung von BERG interessante Aufschlüsse. BERG macht nämlich darauf aufmerksam, dass in Patagonien nicht nur eine grosse Zahl von Raupen Mordraupen sind, sondern auch Angehörige von Familien, unter denen sich sonst nirgends diese Eigenheit vorfindet. So ist die Raupe von *Pyrameis carye* ein Mörder [3]), eine Merkwürdigkeit, die nur zu verstehen ist, wenn man bedenkt, dass die Vegetation Patagoniens an vielen Stellen eine sehr arme, das Vorkommen der *Pyr. carye* aber oft ein so massenhaftes ist, dass alle Ritzen und Spalten der Lehmhütten mit Puppen dieses Falters angefüllt waren [4]).

Eine Anzahl von Fällen finden sich noch, wo nicht Raupen, aber andere Thiere die Nahrung für gewisse Arten von Schmetterlingsraupen abgeben; so nährt sich *Talaeporia pseudobombycella* von Flechten und andern Pflanzen, frisst aber auch lebende wie todte Insecten [5]). *Seuta maritima* lässt sich mit Mehlwürmern aufziehen; sie lebt zwar in der Freiheit im Rohr, scheint aber dort nur dem Raube nachzugehen [6]). *Erastria scitula* nährt sich von Cocciden [7]), und eine Lycaenidenraupe, *Fenesica tarquinius*, frisst Blattläuse (nicht etwa den Saft, den diese Thiere ausscheiden, sondern die Aphiden selbst), und sie geht zu Grunde, wenn man ihr blattlausfreie Pflanzen vorlegt [8]). Zum Schluss sei eine an Pflaumen lebende Schmetterlingsraupe erwähnt, von der berichtet wird, dass sie die dort durch eine Milbe erzeugten Gallen mit sammt ihren Insassen verspeist [9]).

---

1) CHAMBERS, in: Psyche, Bd. 3, No. 73, p. 63.

2) in: The Entomologist, vol. 20, p. 326 f. JÄGER nennt dies irrthümlicher Weise Cannibalismus, was insofern unrichtig ist, als die gemordete Raupe nicht der Species der Mörder angehörte.

3) in: Bull. Soc. Impér. Natural. Moscou, vol. 49, 1875, p. 192 f.

4) BERG, l. c., p. 201.

5) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 227.

6) Ibid., p. 116.

7) MILLIÈRE, Lepidopt. inédits etc., in: Revue Ent. Caen., T. 3, p. 1 ff.

8) RILEY, in: Science, 169. Vergl. Entomol. Nachrichten, Bd. 12, p. 219 f.

9) in: Lotos 1861; vergl. Der Zoologische Garten, 1862, Bd. 3, p. 43, Miscellen.

## 16. Cannibalismus.

Obwohl wir das Capitel über Cannibalismus hier direct an dasjenige über den Mord anschliessen, so wollen wir doch nicht vergessen, dass vom philosophischen Standpunkt aus beide Erscheinungen durchaus getrennt gehalten werden müssen. Bevor aber auf diesen Unterschied näher eingegangen werden kann, muss erwähnt werden, dass in der Literatur zahlreiche Fälle irriger Weise unter der Spitzmarke des Cannibalismus aufgeführt werden, die nur eine Tödtung bedeuten, insofern Raubthier und Beutethier nicht der gleichen Species angehören, und in Tödtungen, wie wir sie im vorigen Capitel besprachen, liegt nicht die geringste Unnatürlichkeit. Wenn es in irgend welcher erdenklichen Weise zur Erhaltung des Lebens dienlich ist, so liegt kein Grund vor, warum dabei gerade die Ordnungsgenossen verschont werden sollen. Eine Geometridenraupe steht schliesslich einer *Cosmia trapezina* nicht näher als irgend ein anderes Thier; ja der Zweck der Erhaltung der Art wird sogar durch die Gewohnheit einer *Cosmia*-Raupe, Eichenraupen anderer Species zu verzehren, in doppelter Art gefördert, indem nicht nur der augenblickliche Hunger gestillt, sondern auch noch eine Futterrivalin aus dem Wege geschafft wird. Beim Cannibalismus dagegen wird insofern eine Unnatürlichkeit begangen, als zwar das momentane Nahrungsbedürfniss eines Individuums gestillt, dabei aber ein zweites geopfert wird, so dass durch die Erhaltung des ersten nichts gewonnen ist. Auch vom Standpunkte der Selectionstheorie ist kein Grund zur Entschuldigung beizubringen, da es sich hier nicht um fertige Insecten handelt, sondern um Larven auf verschiedener Entwicklungsstufe, von denen nicht etwa die lebenskräftigere, sondern die ältere, grössere siegen wird.

Bei einer in ihrem philosophischen Princip so wichtigen und interessanten Frage verlohnt es sich wohl, vor eingehender Anwendung auf unsre Insectenordnung einen Blick auf das gesammte Thierreich zu werfen. Unter welchen Verhältnissen kommt denn Cannibalismus überhaupt vor?

Bei den Raubthieren, bes. Raubvögeln, finden zuweilen Kämpfe statt, nach deren Ausgang der Sieger den getödteten Feind verzehrt. Dabei bleibt aber der Kampf, die Rivalität selbst das Motiv, nicht das nachfolgende Mahl; der Gegner wird getödtet aus Eifersucht, aus Brodneid etc. Nachdem er zur Leiche geworden, liegt kein Grund für den Sieger vor, warum er diese nicht weiter für seine Interessen verwenden sollte.

Weiter ist bei den Raubfischen Cannibalismus häufig und zwar echter Cannibalismus, indem grössere Fische die kleinern Individuen derselben Art unbedenklich anfallen, wann und wo ihnen diese vorkommen. Hier darf indessen nicht vergessen werden, dass diese Beobachtungen grösstentheils in Fischteichen angestellt worden sind, wo doch die natürlichen Verhältnisse nicht mehr vorliegen. Den Cannibalismus der Fische möchte ich auffassen als entspringend aus dem übergrossen Nahrungsbedürfniss vieler Raubfische, die sich nur dadurch zu erhalten vermögen, dass sie in blinder Wuth sich auf jeden kleinern Fisch stürzen, der ihnen in die Quere kommt, und sich nicht erst lange mit der Diagnose aufhalten, ob das Beutethier einer der ihren ist oder nicht. Dass daraus grosser Nachtheil für die Art erwächst, glaube ich darum nicht, weil kleinere Fische meist gewandter sind als die grössern der gleichen Art und im offnen Gewässer diesen leicht entgehen; in Fischteichen allerdings mögen sie ihnen rettungslos zum Opfer fallen.

Bei den Spinnen ist der Cannibalismus ganz bekannt. Doch auch hier ist ein „Aber“ bei der Sache. Die Zeit, wann die Männchen von den stets überlegenen Weibchen angefallen werden, ist besonders die post coitum. Nach dieser Zeit ist ja bei den Spinnen das Männchen für die Erhaltung der Art nutzlos, und das dem Cannibalismus in andern Fällen entgegenstehende Princip hat daher auf diesen Fall keine Anwendung.

Als in der That aber im vollsten Maasse widernatürlich müssen wir den Vorgang bezeichnen, den Stefanelli uns mittheilt[1]), wo eine Larve von *Aeschna cyanea* aus dem Wasser kroch und die frisch entwickelten Jungfern derselben Art frass, bevor diese fliegen konnten. Ich habe mich bemüht, mir dieses seltsame Gebahren selbst zur Ansicht zu bringen, aber meine allerdings noch bislang wenig zahlreichen Versuche schlugen sämmtlich fehl.

Wenden wir uns nach dieser Abschweifung wieder zu den Schmetterlingen zurück, so müssen wir von vorn herein bedauern, dass beglaubigte Beobachtungen von Cannibalismus im Freien nicht angestellt worden sind, die wahrscheinlich ein negatives Resultat ergeben würden. Indessen liegen über gefangene Raupen mehrfache Berichte vor. So meldet Graves, dass Raupen von *Agrotis ripae* sich gegenseitig auffrassen [2]), und Hall erwähnt ein Gleiches von *Dianthoecia* [3]), wiewohl

1) in: Nature, 26, p. 89.
2) in: The Entomologist, vol. 20, p. 307.
3) ibid., p. 210 f.

in beiden Fällen die Raupen mit frischem Futter versehen waren. Hunger trieb sie also in diesem Falle nicht zum Cannibalismus, aber ob der Durst sie nicht dazu getrieben hat, bleibt dahingestellt. Ja es wird sogar wahrscheinlich, dass dies der Fall war, wenn wir uns der im vorigen Capitel erwähnten Beobachtung von Rössler erinnern (p. 150), der von *Orrh. pistacina* beobachtete, dass sie friedlich mit einander lebten, so lange sie zu trinken hatten, sich aber anfielen, sobald das angefeuchtete Futter nur oberflächlich abtrocknete. Vielleicht ist es kein Zufall, dass auch eben bei höhern Thieren der Durst öfters, der Hunger nur selten ähnliche Unnatürlichkeiten hervorbringt. Selbst der Mensch lässt sich aus diesen Betrachtungen nicht ganz ausschliessen, und ich erinnere an die, wenn auch selten gemeldeten, aber unzweifelhaft viel öfter dagewesenen Fälle, wo der Durst im Kahn auf weitem Meer treibender Menschen diese zur Verzweiflung und zum Cannibalismus trieb.

Noch eine zweite Beobachtung Rössler's verdient hier erwähnt zu werden. Er fand nämlich, dass in den meisten Fällen, wo im Freien gefangene Raupen sich einander tödten, die aus dem Ei erzogenen Exemplare sich anfallen[1]). Eine doppelte Erklärung für diese interessante Thatsache ist möglich. Sind die aus dem Ei gezüchteten Raupen Geschwister, so könnte schon die gleiche Grösse, die keiner derselben einen leichten Sieg ermöglicht, einen hinreichenden Grund dafür abgeben, dass die Thiere einen Kampf mit einander meiden. Indessen scheint es mir verständlicher, die Sache so zu erklären, dass die Unnatürlichkeit der Verhältnisse, in welche die Raupen durch ihre Gefangennahme kommen, erst die Tendenz zum Cannibalismus erzeugen und dass die in der Gefangenschaft aufgewachsenen Raupen natürlich von diesen Verhältnissen weniger alterirt werden.

Zuweilen ist der Cannibalismus in sehr hohem Grade ausgebildet, und internirte Raupen stürzen sich mit grosser Wuth auf einander los. So hatten sich fünfzig Raupen von *Erastria venustula*, die mit reichlichem Futter eingesperrt waren, in kurzer Zeit bis auf sechs aufgefressen[2]). Die Arctiiden sind arge Mörder. Sobald eine derselben in Folge der zu bestehenden Häutung oder vor der Verpuppung steif und hülflos wird, so ist sie im hohen Grade der Gefahr des Verspeistwerdens von Seiten ihrer Mitgefangenen ausgesetzt. So lange

---

1) l. c. p. 192.
2) Cooper, in: The Entomologist, vol. 18, p. 243 f.

dieselben aber gesund und vertheidigungsfähig sind, werden sie nicht leicht angefallen.

Ueberhaupt scheint eine in der Verpuppung begriffene Raupe oder mehr noch die Puppe selbst nach Abstreifung der Raupenhaut ziemlich verführerisch für die andern Raupen zu sein, wenn diese nur sonst zur Kreatophagie neigen. Ich sah bei *Arctia purpurea* die halberwachsnen Raupen gierig die Gespinnste ihrer verpuppten Artgenossen durchnagen und über die noch weichschaligen Puppen herfallen. Auch bei *Callimorpha dominula* beobachtete ich Aehnliches, von denen doch bekannt ist, dass sie sich im Freien vielfach in gemeinsamem Gewebe verwandeln [1]).

Die Raupen, von denen Cannibalismus constatirt ist, sind meistentheils solche, welche bestimmten — oft schon durch ihren Reichthum an Mordraupen bekannten — Familien angehören, so den Orrhodien, den Hadeniden, den Arctiiden etc. Zuweilen aber trifft man — wenn die Berichte zuverlässig sind — auch Cannibalen in Gruppen, wo sonst selten oder nie Carnivora beobachtet wurden. Bellier de la Chavignerie berichtet von *Anthocharis eupheno* einen Cannibalismus [2]), während von der schon oft gezüchteten, sehr nahe verwandten *Anthoch. cardamines* nichts dergleichen bekannt ist, und unter den ihr verwandten Spinnergruppen dürfte die *Ceratocampa imperialis* wohl allein stehen [3]).

Es giebt auch noch eine Art von Cannibalismus, bei der eine Art Gegenseitigkeit stattfindet. Ich beobachtete bei den sehr feisten Weibchen einer Epeiridenart, dass während das eine Thier das andere aussog, dieses sich um den Leib des Räubers krümmte und gleichfalls die Kiefern in dessen Bauch geschlagen hatte, so dass beide, in ruhigem Genuss daliegend, in der That an die beiden spazieren gehenden Löwen im Liede erinnerten.

Zum Schluss sei noch eine Erscheinung erwähnt, die eigentlich auf ein ganz anderes Gebiet gehört, fälschlich aber zuweilen unter dieser Spitzmarke veröffentlicht wird: die Nekrophagie. Ich verstehe darunter nur das Aufzehren der Leichen, die von der gleichen Art herstammen. Bei den von thierischen Resten überhaupt lebenden Insecten, wie vielen Käfern, ist dies ja leicht verständlich, ebenso bei

---

1) Gerade hier tritt die Einwirkung der Gefangenschaft gegenüber dem Leben im Freien klar zu Tage.

2) in: Annal. de la Soc. Entom. France (3 Sér.), T. 6, p. 123 ff.

3) Hitchings, in: Trans. Ent. Soc. London, 1884, p. XXVI.

gewissen Tineiden; doch veröffentlichte Melvill seinerzeit einen Fall, der vielleicht sonst nicht beobachtet wurde [1]): er sah eine Anzahl *Aporia crataegi* an einem getödteten Kameraden saugen.

## 17. Bemerkenswerthe Gewohnheiten bei der Nahrungsaufnahme.

Bevor wir auf die Folgen näher eingehen, die die Wahl des Futters auf die Raupen selbst sowie auch auf die sich aus ihnen entwickelnden Schmetterlinge äussert, sei zunächst noch einiger Eigenthümlichkeiten bei der Nahrungseinnahme selbst gedacht. Zunächst was die Zeit anbetrifft, zu welcher das Fressen stattfindet, so sei gleich bemerkt, dass dieselbe absolut nicht mit den Stunden übereinstimmt, in denen das ausgebildete Thier munter ist. Viele Tagfalterraupen, deren Imagines im lebhaften Sonnenschein umherfliegen, fressen ausschliesslich des Nachts [2]) und umgekehrt viele Heterocerenraupen bei Tage (z. B. *Notodonta zigzag*). Zahlreiche vielfressende Gastropachen sind Tag und Nacht thätig und sistiren den Frass nur in kurzen Zwischenpausen; andere Arten, wie die *Ophiusa*, werden nur durch starkes Hungern verleitet, ausserhalb der normalen Stunden irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen. Viele Raupen fressen das Laub um sich herum vollständig ab, andere verschonen die ihrem Ruhepunkt zunächst stehenden Blätter und wandern eigens auf einen benachbarten Zweig, um dort zu fressen und dann wieder zurückzukehren. Wo die Raupen ihrem Ruheplatz, etwa dem Stamm eines Baumes, angepasst sind (*Catocala*, *Catephia*), kehren sie selbstverständlich vor Anbruch des Tags wieder dahin zurück, um den richtigen Nutzen aus ihrer Schutzfarbe ziehen zu können.

Mit welcher Constanz manche Raupen ihre Ruheplätze wieder aufsuchen, davon dürfte ein vor einigen Jahren veröffentlichter Fall Zeugniss ablegen [3]). Ein Raupennest der *Bombyx lanestris* wurde eingebracht und in einem Zwinger gehalten. Vierzehn Tage lang wurde beobachtet, wie die Raupen täglich durch ein in dem Gazeverschluss befindliches Loch den Zwinger verliessen, im Zuge davonkrochen und sich an einer benachbarten Hecke sättigten. Am Abend

---

1) Cannibalism in Pieris crataegi, in: The Entomol., vol. 16, p. 15 f.

2) Freyer, in: Stettin. Zeitg., Bd. 14, p. 332. Wailly, in: The Entomolog., vol. 17, p. 31 u. a. a. O.

3) in: Entomolog. Nachricht., 1887, p. 320.

kehrten sie wieder — Held vermuthet unter Führung eines Leitthiers — in ihr Gefängniss zurück.

Viele Raupen ziehen zum Frass in einer geordneten Procession. Von *Cnetocampa* ist dies längst bekannt und überhaupt bei Raupen, die in gemeinschaftlichen Nestern wohnen, mehrfach beobachtet. Die *Eucheira socialis*-Raupe verlässt zu bestimmten Stunden in Procession das beutelförmige Nest [1]). Davis beobachtete bei einer australischen Spinnerraupe, dass sie in geordnetem Zuge den kahlgefressenen Eucalyptusbaum verlässt und sich nach einem andern begiebt [2]).

Zogen die Raupen der ebengenannten Arten gesellschaftlich zum Frasse aus, so lassen sich andrerseits Beispiele genug aufführen, wo sonst (während der Ruhe) gesellig lebende Raupen sich zum Frasse zerstreuen. Schon die Gefrässigkeit der meisten Arten, die den gemeinschaftlich bewohnten Zweig rasch entblättern, zwingt die einzelnen Individuen bei fortschreitendem Wachsthum, sich ihre gesonderten Frassplätze zu suchen, die sie dann vielfach nach der Sättigung wieder verlassen, um auf einem gemeinsamen Sammelplatz mit andern ihresgleichen zusammenzutreffen. In Brasilien sah ich öfters grosse, etwa 4 Quadratfuss bedeckende, helle Flecke am Stamm alter Alleebäume („Spiegel"), die sich bei näherer Betrachtung als aus zahlreichen, dicht gedrängt sitzenden grauen Spinnraupen bestehend erwiesen. Pollmer sah die Raupe von *Papilio anchisiades* während der Ruhe dicht an einander geschmiegt sitzen [3]). Das gleiche Verhalten beobachtete ich oftmals in Bahia bei der überaus häufigen Raupe von *Papilio polydamas*. Zum Frasse entfernten sich die Thiere wohl zwei Meter und mehr vom Versammlungspunkte. Je älter die Raupen werden, desto mehr verschwindet die Neigung zum Socialismus: während die jungen *polydamas*-Raupen noch zu 6 und mehr zusammensassen, sah ich die erwachsenen Individuen zumeist nur zu zwei und drei, nicht ganz selten sogar ganz allein auf einem Blatte ruhen.

Oft scheint die Gewohnheit des gemeinsamen Fressens oder Ruhens ganz plötzlich zu verschwinden. Während die Raupen von *Saturnia pavonia* in den ersten Tagen ihres Daseins eng zusammenhalten, zerstreuen sie sich oft über Nacht über einen weiten Bezirk, selbst wenn sie dabei die Nahrung ändern müssen, d. h. beispielsweise von

1) Aleman, De la mariposa de Mardroña, in: La Naturaleza, T. 7, p. 152.

2) in: Magaz. Nat. Hist., 1839, p. 146.

3) Dewitz, Entwicklungsgeschichte venezuelanischer Schmetterlinge, in: Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 44, Bd. 1, p. 3.

Schlehen auf Weiden, Rosen u. s. w. überwechseln. Die Raupen von *Melitaea cinxia* zerstreuen sich nach der Ueberwinterung u. s. f. Ein gewisser Hang zur Geselligkeit scheint besonders denjenigen Raupen anzuhaften, die in ihrer Jugend gemeinschaftliche Nester bewohnten; so trifft man die im Alter solitär lebenden Raupen *Trichiura neustria* öfters zu zwei bis drei Stück mit ihren Längsseiten an einander geschmiegt.

Die meisten Raupen fressen die Blätter ihrer Futterpflanze vom Rande aus an; nur junge Thiere und erwachsene unter gewissen Umständen beissen Löcher in das Blatt. Der Grund hierfür liegt zweifellos in dem Bau der Raupe, die sich sowohl mit den Füssen am besten am Rande des Blattes anhalten als auch für ihre seitlich gestellten Kiefern nur hier einen passenden Angriffspunkt finden kann. Ich habe gesehen, dass Raupen, die ihre hartblättrige Futterpflanze stets nur vom Rande aus benagten, Löcher in die Blattspreite frassen, wenn man ihnen besonders weiche Blätter gab, wie z. B. Salat, dessen Blätter sie wegen ihrer Weichheit und welligen Beschaffenheit auch an der glatten Fläche befallen konnten. Für gewöhnlich sitzt die Raupe, während sie frisst, frei auf der Nährpflanze, an der sie sich zuweilen festspinnt [1]); man kennt aber auch Fälle, wo sie die ihr zur Nahrung dienenden Halme in ihre unterirdische Wohnung hereinzieht (nach Art der Regenwürmer) und dort benagt [2]). Dass Raupen sich aus den Blättern ihrer Futterpflanze Wohnungen spinnen, ist eine sehr häufige Erscheinung und bei vielen Schmetterlingsfamilien zu finden [3]).

## 18. Folgen der Nahrungswahl.

Die Wahl des Nährstoffes ist natürlich nicht gleichgültig für die Entwicklung des Insects, und die Folgen dieser oder jener Ernährungsweise können sich in verschiedener Art äussern. Grosse Trockenheit der Futterpflanze verkleinert die aus den damit genährten Raupen entstehenden Falter oft beträchtlich, und Koch ist geneigt, die verhältnissmässige Unansehnlichkeit der meisten australischen Falter [4])

---

1) *Apatura iris.*

2) Vergl. Rössler, Die Schuppenflügler von Wiesbaden, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 99.

3) Bei den Gattungen *Pyrameis, Hesperia, Pygaera, Cymatophora* und vielen Mikrolepidopteren.

4) Wiewohl einige Gruppen (*Cossidae, Hepialidae, Sphingidae*

auf die in den meisten Gegenden jenes Welttheiles herrschende Dürre zurückzuführen [1]). Auch bei uns wurden in besonders trockenen Jahren aussergewöhnlich viele Zwergformen beobachtet [2]), und gewisse Raupenarten entwickeln sich zu Krüppeln oder gehen ganz ein, wenn ihnen das Futter nicht angefeuchtet vorgelegt wird, wie die von *Lasiocampa potatoria*. Umgekehrt glaubt Rössler es auf die Verabreichung von abnorm saftigem Futter schieben zu müssen, dass sich einstmals bei einer Brut von *Croçallis tusciaria* alle Falter mit merkwürdig langgezogenen, vielfach unsymmetrischen Flügeln entwickelten [3]).

Welchen Theil der Pflanze die Raupe zu ihrer Nahrung auserwählt, ist gleichfalls von Belang. Bernard theilt mit, dass, während die *Vanessa io*-Raupen, mit Nesselblättern gefüttert, normale Individuen liefern, aus denjenigen Raupen, die mit den Blüthen der Nessel genährt wurden, die eigenthümliche Kümmerform *ioides* [4]) entsteht. Bernard's Mittheilung ist mehrfach angezweifelt worden; indessen kann ich sie aus eigener Erfahrung — wenigstens für die grosse Mehrheit der Fälle — bestätigen. Ein solches Verhältniss scheint zwar auf den ersten Anblick vielleicht ein zufälliges; wie weitgehend aber seine Bedeutung ist, dies mag aus einigen Erläuterungen hervorgehen, die in dem Capitel von der Entstehung der Arten gegeben werden sollen.

Wenn die Ueppigkeit und Reichlichkeit der Nahrung vor allem auf das sich entwickelnde vollkommene Insect von wesentlichem Einfluss ist, so lässt sich eine gewisse Wirkung des Nährmaterials in vielen Fällen schon an der Raupe selbst nachweisen. Raupen, die sich auf frischen und saftreichen Pflanzen befinden, sind im allgemeinen voller, strotzender und lebhafter grün. Poulton, obwohl er die Thatsache anerkennt, dass die Farbe der Raupe von der Blattfarbe der Futterpflanze abhängig ist, vermochte nicht zu ergründen, wie der Reiz übertragen wird [5]); dass aber vielfach ein Reflex hier wirksam ist, liegt sehr nahe. Die Anpassung hat gewiss in den meisten Fällen Theil am Farbendimorphismus, den man bei einer recht grossen Zahl von Raupen beobachten kann. Die Raupe von *Boarmia panagrata*

---

u. a.) sehr grosse Vertreter in Australien haben, ist doch die Mehrzahl der dort einheimischen Falter ziemlich klein.

1) Die indo-australische Lepidopterenfauna, p. 29.
2) Vergl.: The Entomologist, vol. 20, p. 288.
3) Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 134, Anmerkung.
4) in: Entomolog. Nachricht., 1883, p. 27.
5) in: Proceed. R. Soc. Lond., vol. 40, p. 135 ff.

auf Neuseeland kommt je nach der Futterpflanze in drei verschiedenen Farbenvarietäten vor[1]), und *Cucullia praecana*-Raupen sind, wenn sie auf Tanacetenblüthen leben, gelb, auf Artemisia grün[2]). Schwieriger und nicht allein auf die Anpassung zurückzuführen ist der Fall von Gentry, der indess bis jetzt noch vereinzelt dasteht und daher noch der Bestätigung bedarf. Gentry fand nämlich, dass eine Raupe von *Dryocampa imperialis*, die statt an Nadelholz an einem Nussbaum sass, verschiedene Eigenschaften der sonst an Laubholz lebenden *Ceratocampa regalis*-Raupe aufwies[3]). Der Beobachter macht die Nahrung für die Veränderung verantwortlich und hält eine Bastardform darum für ausgeschlossen, da die beiden Arten durch nichts zur Copula zu bringen waren[4]), da die Weibchen sogar, wenn sie mit Männchen der andern Art zusammengebracht wurden, stets nur unbefruchtete Eier ablegten. Wie wir später noch in diesem Capitel sehen werden, ist Gentry geneigt, der Nahrung überhaupt einen sehr weitgehenden Einfluss auf das damit genährte Individuum zuzuschreiben, was mit meinen Erfahrungen nicht recht stimmen will. Eine sehr grosse Reihe von Versuchen, durch Fütterung mit verschiedenen Substanzen Varietäten zu erziehen, ergab mir meistentheils negative Resultate; einzelne Individuen wurden als Raupen, andere erst nach ihrer Verwandlung, als Schmetterlinge, krank; viele kümmerten und nur wenige zeigten — meist unwesentliche — Abweichungen. Im Allgemeinen muss ich mich bezüglich der gemachten Erfahrungen mehr Kane anschliessen, der den Einfluss der Nahrung auf Varietätenbildung als im Ganzen erstaunlich gering bezeichnet[5]), ein Urtheil, das von Wallace, insoweit es die Anpassungsfarbe angeht, schon früher ausgesprochen worden war[6]).

1) Hudson, Protective coloration, in: The Entomol., vol. 20, p. 195.

2) Teich, in: Correspondenzbl. Naturf. Ver. Riga, Bd. 19, p. 186.

3) in: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1873, p. 274 f.

4) In diesem Verhalten ersehe ich darum keinen Gegenbeweis gegen eine Bastardirung, weil Herr v. Reichenau mir seiner Zeit mittheilte, dass sich verwandte Arten (*Smerinthus populi* und *ocellatus*) hinsichtlich der geschlechtlichen Annäherung zu verschiedenen Zeiten auch sehr verschieden verhielten.

5) Variation of European Lepidoptera. Vorgelesen in der Sitzung der Yorkshire Naturalist's Union zu Barnsley, 4. März 1884.

6) Beiträge zur Theorie d. natürl. Zuchtwahl, p. 55.

## 19. Einfluss der Nahrung auf die Färbung des Schmetterlings.

Die Abweichungen, die man überhaupt bei den Schmetterlingen durch abnorme Fütterung hervorgebracht hat, beziehen sich zumeist auf die Färbung und scheinen um so deutlicher aufzutreten, je fremder den gefütterten Raupen die gereichte Nahrung ist. So wurden Varietäten gezüchtet aus *Mamestra pisi,* indem man der Raupe die „dunkle amerikanische Nessel“ [1]), und von *Bombyx quercus*, indem man ihr Kiefernadeln vorlegte [2]). Gewisse schon ohnehin in der Natur hervortretende Variationsrichtungen lassen sich durch Kunst verstärken; so zeigen *Smerinthus tiliae* mit Juglans regia und *Tryphaena fimbria* mit Lonicera genährt Neigung zur Grünfärbung [3]), ohne dass eine solche bei normal ernährten Individuen ausgeschlossen wäre. Am längsten und am genauesten bekannt sind die künstlichen Variationsformen von *Arctia caja.* Als Raupe mit Prunus genährt erhält der Falter hellrothe [4]), mit Schöllkraut [5]) oder Linde [6]) gefüttert gelbliche Hinterflügel. Erhielt die Raupe Bilsenkraut, so werden die Falter fast eintönig kaffeebraun [7]). Fütterung mit Salat giebt nach mehrfachen Berichten helle, mit Wallnussblättern dunkle Individuen. Die erstere Beobachtung habe ich selbst bestätigt gefunden, indem mit Salat aufgezogene Stücke eine deutliche Verbreiterung der weissen Ströme der Vorderflügel und entschiedene Reduction der schwarzen Hinterflügelflecke zeigte. Andere Beobachter sind zu entgegengesetzten Resultaten gelangt, und Polack giebt sogar an, dass er mit Salat dunklere Exemplare von *A. caja* gezüchtet habe als mit Wallnussblättern [8]); ein neuer Beweis dafür, wie wenig constant das Verhalten der Thiere bei abnormer Ernährung ist und wie vorsichtig man sein muss, eine erhaltene Varietät mit Nahrungsanomalien erklären zu wollen.

---

1) Gauckler, in: Entomolog. Nachricht., 1882, p. 244 f.
2) Bieger, ibid.
3) Werneburg, Der Schmetterling und sein Leben, p. 103.
4) Werneburg, l. c.
5) Teich, Vortrag gehalten im Naturforscher-Verein Riga, 18. Nov. 1868.
6) Slater, Sitzg. d. South London Entomolog. a. Nat. Hist. Soc. vom 10. März 1887.
7) Teich, l. c.
8) in: Jahresber. Westfäl. Provinz. Ver. f. Wissensch. u. Kunst, 1886, p. 26.

Nicht häufiger als die Erzeugung von Varietäten durch Verabreichung von ungewohnter Nahrung sind die Fälle, wo auf Fütterung mit verschiedenen, aber auch im Naturzustande der Raupe zur Nahrung dienenden Pflanzen ein Unterschied in der Färbung der so erhaltenen Falter constatirt werden konnte. *Cidaria variata* lebt als Raupe an Fichten und hat dann eine graue Grundfarbe, während Kiefernraupen die rothbraune Varietät *obeliscata* liefern [1]). In ähnlicher Weise giebt eine gewisse Spannerraupe auf Kiefern einen rothen (*Ellopia prosapiaria*), auf Fichten einen grünen (*Ell. var. prasinaria*) Schmetterling.

In die gleiche Kategorie wie die eben erwähnten Fälle gehört auch die Beobachtung, dass Coniferen im Allgemeinen nur dunkelfarbige, wenig bunt oder lebhaft gezeichnete Thiere ernähren. Für diese nicht zu bezweifelnde Thatsache versuchte Koch eine wenig glückliche Erklärung [2]), indem er die (chemischen?) Eigenschaften des Nährmaterials für die Monotonie der Nadelholzinsecten verantwortlich macht. Wenn man bedenkt, dass z. B. die Weide neben vielen düstern Faltern auch solche von äusserst lebhaftem Colorit (*Vanessa, Apatura*) nährt, also die chemischen Bedingungen zur Bildung überaus leuchtender Farben in sich bergen muss, so wird man sich doch mehr und mehr der Ansicht zuneigen müssen, dass die meisten Pflanzen das Material zu den verschiedensten Färbungen bieten, wenn dieses nur verarbeitet wird. Dieser physiologischen Erklärung Koch's möchte ich lieber eine biologische entgegensetzen, wonach die düstern Localtöne der Tannenwälder auch dunkle Anpassungsfarben verlangen. Auch andere Thatsachen aus der Lepidopterologie würden gewiss gegen die Richtigkeit einer physiologischen Erklärung sprechen: wenn die in der Pflanze enthaltenen chemischen Substanzen wesentlich an der Färbung des Schmetterlings Theil nähmen, wäre es dann nicht zu verwundern, wenn die auf Aspe lebende *Apatura ilia* der auf Weiden lebenden *Apat. iris* so ähnlich ist, von ihrer eigenen, gleichfalls auf Aspe lebenden Varietät *Apat. clytie* aber sich so augenfällig unterscheidet?

## 20. Einwirkung der Nahrung auf Wachsthum und Gesundheit.

Viel mehr als auf die Färbung des Insects hat die Nahrung auf

1) Staudinger, in: Sitzungsber. d. naturwiss. Gesellsch. Isis, 1873, p. 78.

2) Die indo-australische Lepidopterenfauna, p. 23.

sein Wachsthum und seine Lebensdauer Einfluss. Es ist einleuchtend, dass wenig saftreiche Nahrung, wie z. B. Holz, die Raupen zu langem Fressen nöthigt, während leicht assimilirbare Stoffe das Wachsthum der Raupen stark beschleunigen. So kommt es denn, dass Raupen, die sich von den zarten Blattrieben üppiger Kräuter nähren, oft schon nach wenig Wochen ihre volle Grösse erreicht haben, dass aber holzbohrende zuweilen Jahre bedürfen, bis sie zur Verpuppung gelangen, wie die *Cossus*, die Sesien, die zum Theil drei Mal überwintern [1]) u. ä. A. Indessen hängt das Wachsthum nicht allein von der Nahrung ab, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Eine nachtheilige Einwirkung von gewissen Futterarten war schon oben angedeutet. Durch einfaches Vertauschen der Futterpflanze mit einer andern lässt sich eine Raupe nicht so leicht vergiften, da sie die ihr unzuträgliche Nahrung nicht annimmt. Aber wie wir vorhin erwähnten, dass gewisse Raupen (*Lasiocampa potatoria*) bei Darreichung von zu trocknem Futter eingehen, so werden andere (verschiedene Saturniden) nach dem Genuss von feuchtem Futter häufig von tödtlichem Durchfall befallen. Eine Serie von *Papilio machaon*-Raupen hatte ich mit Dill aufgezogen, den ich vorher in Oel gelegt hatte. Die Raupen tranken die auf der Futterpflanze stehenden Oeltropfen mit grosser Gier, wobei sie trefflich gediehen. Bei den Schmetterlingen jedoch, die sich daraus entwickelten, zeigten sich bereits 3 Stunden nach dem Auskriechen Anzeichen von Anämie; die Glieder wurden schlaff, die Gelenke schlotterig, und die Thiere waren bald ausser Stande, sich an einem Gegenstande festzuhalten; nach 12 Stunden waren sie sämmtlich todt. Die genauere Besichtigung ergab, dass alles Blut aus dem Körper und zwischen die beiden Lamellen der Flügel getreten war, wo es sich in mehrern dicken Tropfen angesammelt hatte.

Auch Infectionskrankheiten können durch das Futter verursacht werden. In einem spätern Capitel, dass speciell von den Krankheiten handelt, werden wir gewisse Affectionen kennen lernen, die man als „Flascherie“ und „Gattine“ bezeichnet. Als Urheber der erstern spricht man nach neuern Forschungen einen Micrococcus an, der mit der Futterpflanze in den Darmcanal eingenommen wird, und die „Gattine“ der Seidenraupen bringt HALLIER mit der durch Pleospora her-

---

1) Vergl. TUGWELL, in: The Entomolog., vol. 21, p. 215.

barum hervorgerufenen Krankheit der Maulbeerblätter in Zusammenhang.

## 21. Einfluss der Nahrung auf die Vermehrung.

Wenn unsere oben erwähnte Beobachtung, dass bei sehr saftreichem Futter die Raupen schneller wachsen als bei trocknem, richtig ist, so muss daraus auch die Möglichkeit resultiren, dass die Wahl der Nährpflanze einen Einfluss auf die Generationen hat, die während eines Jahres zur Entwicklung kommen. Die Ansicht von JENNER WEIR, dass *Lycaena argiolus*, wenn die Raupe an Epheu lebt, zwei Generationen, wenn sie aber an Ilex aquifolium lebt, nur eine Generation (in England) zeitigt, scheint auch durch seine Erklärung, Ilex sei im Herbst nicht mehr saftreich genug, während der Epheu gerade um diese Zeit seine zarten Blüthen treibt, recht gut begründet [1]). Inwieweit die Thatsache dieses Vorkommens von *Lycaena argiolus* zu bezweifeln ist, ist mir nicht bekannt, da ich in England nie *argiolus*-Raupen gefunden habe; die Beobachtung von EDWARDS aber würde meiner Ansicht nach nur beweisen, dass es auch von dieser Regel Ausnahmen gäbe [2]), und BIGGS' kategorische Gegenerklärung [3]) bedarf vollends der Belege. Eine verwandte Erscheinung sehe ich darin, dass die sehr späten Raupen von *Cerura bifida*, wenn sie an Populus pyramidalis oder nigra leben, im Herbste noch alle zur Verpuppung gelangen, während man nicht selten noch Anfang November an Wollweide und Aspe *bifida*-Raupen in kümmerndem Zustande antrifft, die, da die Raupe dieser Art kein Winterquartier bezieht, zweifellos zu Grunde gehen. Die Aspen und Wollweiden haben nämlich um diese Zeit bereits ganz trockene und vielfach schon dürre Blätter, welche die Spätlingsraupen mit sichtlicher Anstrengung benagen.

Schon im ersten Theil der „Biologie“ wurde bei Besprechung der Witterungseinflüsse auf die Schmetterlinge die Thatsache angeführt, dass Regenjahre der Vermehrung gewisser Schmetterlingsarten sehr günstig seien, was ich theilweise auf den grössern Saftreichthum der Pflanzen in solchen Jahren zurückführe. In Argentinien gediehen im Regensommer 1888/89 viele Schmetterlinge ganz ausserordentlich, so *Junonia lavinia, Papilio damocrates* und *Colias lesbia.* Im Regen-

---

1) in: The Entomolog., vol. 19, p. 50 ff.
2) ibid., p. 61.
3) ibid., p. 62.

jahre 1879 waren in Deutschland *Colias edusa* und *Plusia gamma* in ungewohnter Häufigkeit zu finden u. s. f. [1]).

## 22. Einfluss des Nahrungsmangels.

Trotz der angeführten Beispiele ist der Einfluss von dürrem oder saftreichem Futter für eine grosse Zahl von Schmetterlingsarten wenig von Belang. Viel wunderbarer sind die Folgen eines entstehenden Futter m a n g e l s. Ein keineswegs seltenes Ereigniss ist es, dass bei einem Frass Raupen nach Vertilguug ihrer eigentlichen Nährpflanze Gewächse anfallen, die sie in andern Jahren niemals berühren, wie dies oben schon angedeutet wurde. Die Raupen von *Agrotis segetum* greifen bei massenhaftem, verheerendem Auftreten selbst Cryptogamen (Moos) an, ohne eine Beeinträchtigung in ihrer Entwicklung zu erfahren. RÖSSLER nimmt wahrscheinlich mit Recht an, dass der Traubenzünsler, *Pyralis vitana* F., von Natur gar kein Verwüster des Weinstockes ist, dem er jetzt so schwer schadet, dass vielmehr erst die Ausrottung seiner ursprünglichen Nährpflanze, Clematis vitalba, die mit dem Verschwinden der Hecken Hand in Hand geht, ihn zu einem Schädling der Weinberge gemacht hat.

Die Nahrungsänderung in Folge von massenhaftem Auftreten gehört indessen zu den vorübergehenden Folgen, denn sobald die ursprüngliche Futterpflanze wieder in genügender Menge vorhanden ist oder die Concurrenz der Individuen aufhört, so beschränken sich die Raupen wieder auf die frühere Nährpflanze. Nach der Invasion der *Pyrameis cardui* im Jahre 1879 fand ich ihre Raupen zahlreich auf Nesseln, aber 1880 bereits suchte ich sie auf dieser Pflanze vergebens. Die *Orgyia*-Arten gehen bei ungewöhnlicher Vermehrung auch Nadelholz an [3]), jedenfalls aber nur in Frassjahren, denn ich habe niemals eine *Orgyia* an Nadelholz gefunden.

Indessen glaube ich, dass ein Nahrungsmangel auch bleibende Eigenschaften bei einer Raupe hervorrufen k a n n, wenn er nur constant wirkt: Denken wir uns *Orgyia*-Raupen in eine Landschaft gebracht, wo nur Nadelholz wächst, so würden sie, am Zurückwechseln

---

1) NICKERL, Bericht über die im Jahre 1885 der Landwirthschaft Böhmens schädlichen Insecten.

2) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 und 34, p. 235.

3) Vergl. den Bericht von WERNEBURG, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 22, p. 72.

verhindert, sich diese Nahrung angewöhnen und sie dann beibehalten müssen. Ich nehme keinen Anstand, gewisse Eigenthümlichkeiten, die jetzt geradezu charakteristisch für eine Raupenart sind, als durch constanten Nahrungsmangel bewirkt anzusehen. Auf den Bergen, welche die sog. Neutral-Bay bei Sydney in Australien einfassen, finden sich oft grosse kahle Flächen; die Felsen sind, abgesehen von wenigen, aus kleinen Mulden hervorspriessenden Hälmchen und einigen Flechten vegetationslos. Gerade an solchen Stellen lebt ziemlich häufig die Raupe von *Eutane terminalis*, die nun oft Distancen von 10 und mehr Fuss durchmessen muss, um nach Aufzehrung eines kleinen Pflänzchens zu einem zweiten zu gelangen. Sie ist daher mit einem ungemein ausgebildeten Locomotionsvermögen ausgestattet und legt die oft beträchtlichen Zwischenräume in sehr kurzer Zeit zurück. Man kann während des Tages zu jeder Zeit *terminalis*-Raupen in schnellstem Laufe über die kahlen Felsen dahinrennen sehen. Sicherlich würden die Thiere verhungern, wenn sie sich nur so langsam vorwärts bewegen könnten, wie etwa eine Raupe von *Stauropus fagi.*

### 23. Einfluss auf Geschlecht und Fruchtbarkeit.

Zum Schluss erübrigt noch, einige Veröffentlichungen kritisch zu beleuchten, die von amerikanischer Seite geliefert wurden. Treat ist der Ansicht, dass Raupen, die mit reichlicherem Futter genährt wurden, Weibchen, solche, die mit kärglicher Nahrung aufgezogen wurden, Männchen gaben [1]). Thomas Gentry ist der gleichen Meinung und sucht den Satz, dass die Geschlechter der Raupen in der Jugend nicht unterschieden werden können und dass das Geschlecht durch das Maass der Ernährung besimmt werde, dadurch zu belegen, dass er folgendes Zuchtresultat publicirt [2]): Gentry vergass eine Anzahl Raupen zu füttern, und als er wieder nachsah, fand er viele verpuppt; diese gaben Männchen. Die noch unverpuppten wurden nachgefüttert und gaben Weibchen. So wenig ich an der Richtigkeit der Beobachtung zweifle, so kann ich doch daraus keinen Schluss ziehen, der den Ergebnissen der Entwicklungsgeschichte so durchaus zuwiderläuft, wie die von Gentry geäusserte Ansicht. Es ist nach den Erfahrungen der Ontogenie wohl möglich, dass, wie bei den Bienen, ein Geschlecht in Folge von schlechtem Nährmaterial der Larve ver-

---

1) in: The American Natural., vol. 7, p. 129 ff.
2) in: Proceed. Acad. Natur. Soc. Philadelphia, 1873, p. 281 ff.

kümmert, es kann aber niemals in das andere Geschlecht überschlagen. Die Bestimmung des Sexus hat bei den Insecten bereits stattgefunden, sobald das Ei den mütterlichen Organismus verlassen hat. Eine andere Erklärung scheint mir viel wahrscheinlicher, die mit der allgemeinen Erfahrung auch vollständig übereinstimmt. Im Capitel, das vom Wachsthum handelt, werden wir sehen, dass die männlichen Raupen meistens viel früher erwachsen und zur Verpuppung reif sind als die Weibchen. Ich nehme danach an, dass bei der von Gentry beobachteten Zucht die männlichen Raupen, als die Fütterung eingestellt wurde, bereits soweit ausgebildet waren, um zu einer — wenn auch vorzeitigen — Verpuppung zu schreiten, dass dagegen die Weibchen, zu einer solchen noch nicht reif, auf die Nachfütterung warten mussten.

Auch die andern von Gentry aufgestellten Sätze, dass nämlich

1) Raupen, die auf kränkelnden Pflanzen leben, und
2) Raupen, die im Spätjahr leben, wenn die Blätter bereits saftlos geworden sind,

männliche Individuen geben, möchte ich so erklären, dass die ungenügende Nahrung nur für die bedürfnisslosern männlichen Raupen ausreichend sei, dass aber die länger fressenden weiblichen Raupen zu Grunde gehen, also eine Auslese stattfindet. Auf ähnliche Verhältnisse mag auch noch der weitere Satz zurückzuführen sein, dass Spätlinge meist Männchen geben. So ganz stimmen übrigens diese Gentry'schen Sätze nicht mit meinen Erfahrungen überein: die Raupen von *Apatura iris*, *Limenitis populi, Leiocampa velitaris* u. A. gedeihen besser, wenn man ihnen trockenes Laub von kümmerlichen Büschen vorlegt, und so gezüchtete Bruten liefern Männchen und Weibchen im natürlichen Verhältniss.

Zum Schluss sei hier noch die eben angeführte Thatsache erwähnt, dass Raupen in Folge von Nahrungsmangel früher zur Verpuppung schreiten. Man kann dieses Experiment künstlich bei fast allen Raupen anstellen und dabei eine Differenz in der Verpuppungszeit (bei gleichalterigen Raupen) von vielen Wochen erzeugen. Auch in der freien Natur müssen solche Verhältnisse häufig genug vorkommen, wie die meist nicht seltenen, zwerghaften, übrigens aber wohlgebildeten Exemplare beweisen, die uns im Freien aufstossen. Es ist dies nicht der einzige Fall in der Biologie, wo eine kärgliche Ernährung als die Entwicklung eines Thieres beschleunigend auftritt: ich erinnere an Barfurth's Beobachtung, wo bei Kaulquappen in Folge von Hunger die überflüssigen Organe wie Schwanz und die die Ex-

tremitätenstummel überkleidende Haut schneller resorbirt und damit das Thier seiner spätern Gestalt näher gebracht wird [1]). Ob und inwieweit die Fruchtbarkeit des Schmetterlings von der Ernährung der Raupe abhängig ist, darüber ist mir nichts bekannt; doch liegt die Annahme einer bestehenden Correlation nahe.

## 24. Ursache des Nahrungsbedürfnisses bei Raupe und Schmetterling.

Oben schon wurde der principielle Unterschied bezüglich der Nahrungsaufnahme biologisch dahin charakterisirt, dass dieselbe für die Raupe eine conditio sine qua non ist, beim Schmetterling aber nur facultativ auftritt und in keinem Falle unentbehrlich wird. Physiologisch lässt sich die Verschiedenheit im Werthe ein und desselben Processes bei den verschiedenen Stadien der Lepidopteren damit begründen, dass im Raupenzustand ein Wachsthum und ein reger Stoffwechsel stattfindet, was beides beim vollkommenen Insect wegfällt, ersteres stets, letzteres wenigstens in einer grossen Zahl von Fällen. Man hat Grund, anzunehmen, dass die phylogenetisch älteren Falterfamilien bereits zu einer Zeit existirten, wo honigführende Blüthen noch gar nicht vorhanden waren; bei diesen (*Cossidae*, *Hepialidae*, *Cochliopodidae* etc.) sind daher auch noch bis auf den heutigen Tag die Mundtheile verkümmert und zur Nahrungsaufnahme untauglich. Solche Arten zeigen meist eine sehr kurze Lebensdauer und den damit verbundenen gesteigerten Drang zur Copulation, um nicht durch frühzeitig eintretende Erschöpfung an dieser oder der ihr folgenden Eiablage verhindert zu sein. Unter 29 Exemplaren einer chinesischen *Parasa*-Art, die ich im August in Kuang-tung fand, waren nur 3 einzeln, und 13 Paare befanden sich gerade in copula; nach 10 Tagen waren alle verschwunden, und nach kaum 3 Wochen sassen schon überall kleine Räupchen.

Für solche Fälle, wo alle dem vollkommenen Insect zukommenden Functionen in wenig Tagen oder Wochen erfüllt werden können, reicht das aus der Raupe herstammende Material bis zum Lebensende aus und findet irgend eine Nahrungsaufnahme von Seiten des Schmetterlings, die ihn nur Gefahren aussetzen und überdies die Fortpflanzung verzögern könnte, niemals statt. Bei solchen aber, deren Lebenszeit auf länger als ca. 6 Wochen berechnet ist (*Gonepteryx*, *Vanessa*, *Tae-*

---

1) in: Archiv f. Mikrosk. Anat., Bd. 29, p. 28.

*niocampa* u. A.) findet eine sehr lebhafte Nahrungsaufnahme statt, durch die sie möglicher Weise eine Stärkung für ihre oft weiten Flüge (*Sphingidae*) erhalten; eine durchgreifende Regeneration der Körpergewebe findet aber ebenso wenig statt wie ein Wachsthum.

## 25. Beginn und Ende des Wachsthums der Raupe.

Die Grössenzunahme der Raupe beginnt unmittelbar nach ihrem Auskriechen aus dem Ei und endet mit dem Augenblick, wo sie sich zur Verpuppung anschickt. Worin die eigentliche Wachsthumsgrenze gegeben ist, lässt sich vielleicht nicht in jedem einzelnen Falle entscheiden, aber wir werden sogleich eine Anzahl von Factoren kennen lernen, die einen unverkennbaren Einfluss auf die Fixirung des einer Art erreichbaren Ausmaasses äussern; auch bei dieser Betrachtung mögen physiologische Gründe ganz bei Seite gelassen werden und nur biologische Platz finden.

Zunächst ist der Aufenthalt maassgebend für die Grössenentwicklung der Raupen. Eine Miniermotten-Larve kann natürlich ihr Volum nicht weiter ausdehnen, als dies der Zwischenraum zwischen den beiden Lamellen einer Blattspreite gestattet. Umgekehrt ist eine völlig freilebende Raupe in dieser Hinsicht an kein Maass gebunden, wohl aber durch andere Verhältnisse ihrer Futterpflanze. Fast alle Raupen sind durch ihre Färbung geschützt, indem die an Blättern lebenden grün, die an Zweigen ruhenden braun oder grau gefärbt sind. Würde nun die Raupe ein bestimmtes, vielfach von der Belaubung der Futterpflanze abhängiges Volum überschreiten, so ginge damit auch die Möglichkeit, sich dem Verfolger zu verbergen, mehr oder weniger verloren. Und wo dies nicht für die Larve selbst gilt, trifft es für den sich aus ihr entwickelnden Falter zu. Die Raupe von *Attacus atlas* z. B., die sehr gut dadurch geschützt ist, dass ihre milchweisse Farbe das zart durchsichtig grüne Laub des Baumes reflectirt, an dem sie — wenigstens in China — lebt, liefert einen so grossen Schmetterling, dass dieser bereits an der Grenze angelangt ist, welche eine Verwechslung des Thieres mit einem Bündel dürrer Blätter zulässt.

Manchmal werden die Grössenverhältnisse einer Art durch die Maasse der einzelnen Organe ihrer Futterpflanze sehr genau gegeben. Gewisse Mönchsraupen[1]) sind mit knopfartigen Bildungen

1) *Cucullia abrotani, artemisiae.*

auf dem Rücken ausgestattet, welche die Blüthen der Futterpflanze[1]) aufs Täuschendste imitiren. Soll nun nicht die übermässige Gedrängtheit der Blüthenknospenbildungen auf einer voluminösen Raupe diese verrathen, soll andrerseits — was, wie wir später sehen werden, Zeichnungsregel ist — Zahl und Stellung dieser Knöpfe zu den Segmenten in einem bestimmten Verhältniss stehen, und sollen drittens die Knöpfe der Raupe nicht unverhältnissmässig dick werden, so wird kaum eine beträchtlichere Grösse des geschützten Thieres möglich werden, als die ist, welche es erreicht.

Einen andern Factor, von dem die Grösse einer Raupe abhängig ist, haben wir bereits kennen gelernt, als wir von der Nahrung der Raupen in ihrem Einfluss auf das Wachsthum und die Gesundheit sprachen[2]). Trockene Nahrung hatten wir als wachsthumshindernd, saftige als -fördernd kennen gelernt. Wodurch die erwähnten Eigenschaften bei der betreffenden Pflanze bedingt sind, ist ganz gleichgiltig dabei; ob ein austrocknendes Klima der Pflanzenwelt irgend einer Localität einen strotzenden Saftreichthum verbot; ob die Saftarmuth in der Natur der Pflanze selbst lag: nie werden wir bei ihren Gästen eine auffallend grosse Volumentfaltung constatiren können.

## 26. Wachsthumsgeschwindigkeit.

Ganz gewiss ist der Grund, warum Raupen bei trockenem Futter eine geringere Grösse erreichen als bei saftigem, in der vermindernden Wachsthums geschwindigkeit bei dürrer oder saftarmer Nahrung zu suchen. Diese letztere tritt ganz besonders deutlich bei den an starren Monocotyledonen, bes. Gräsern lebenden Raupen hervor. Selbst solche Grasraupen, die eine im Ganzen nur äusserst geringe Grösse zu erreichen haben wie *Erebia ligea*, *Psyche atra*[3]) etc., bedürfen — wenigstens an vielen Localitäten — des Zeitraums zweier Jahre, um ihren Entwicklungskreislauf zu vollenden. Ein bedeutenderes Volumen allerdings ist der Raupe von *Morpho laertes* (an Musa lebend) eigen; trotzdem nimmt sie unter den fast durchgängig mehrere Bruten entwickelnden Faltern der Fauna von Rio dadurch eine Sonderstellung ein, dass sie nur eine Generation — im Hochsommer (Februar) — reift.

---

1) Artemisia-Arten.
2) s. Cap. 18, S. 160.
3) in: Berlin. Entomol. Zeitschr., 1860, p. 16.

Wie von der Nahrung, so ist die Schnelligkeit des Wachsthums — und, wie wir jetzt wissen, in Folge davon auch vielfach seine Grenze — vom Klima abhängig. In zahlreichen Fällen ist ja die Einwirkung des Klimas direct auf das eben Gesagte zurückzuführen, indem eben die klimatischen Verhältnisse die Saftarmuth der Vegetation bedingen. Die regenarme Hochebene von Mejico liefert natürlich nur saftärmere Pflanzenindividuen aus den Familien, die auch bei uns Vertreter haben; es darf uns also nicht wundern, wenn z. B. die *Vanessa antiopa*-Raupe dort, trotz längerer Wachsthumszeit, nur die halbe Grösse erreicht wie bei uns [1]). Die Wahrnehmung ähnlicher Verhältnisse mag Koch [2]) zu seiner Ansicht von der „australischen Verkümmerung" geführt haben, deren schon an anderer Stelle gedacht worden ist [3]).

Dass die Temperatur an sich die Schnelligkeit des Wachsthums fördert, hat man experimentell nachgewiesen. Urech sah Raupen von *Phalera bucephala*, die unter 30° C gefüttert worden waren, um viele Wochen früher erwachsen als solche, die unter 15—20° C aufgezogen waren [4]). Zu untersuchen, worin die günstige Wirkung der Temperatur besteht, ist Aufgabe der Physiologie; sicher spielt die Gleichmässigkeit derselben eine grosse Rolle. Ja diese vermag gewiss günstigern Einfluss auszuüben als die absolute Höhe, weil — wie Möbius (bezüglich des Wachsthums der Seethiere) meint — Temperaturschwankungen den Assimilationsprocess stören [5]).

Der Ausdruck des schnellern Wachsthums in günstigen Jahren findet sich vielfach in einer aus der zeitigern Absolvirung der Jugendzustände resultirenden Vermehrung der Generationen, die sowohl im Freien als in besonders warmen Jahren beobachtet wird, auch künstlich erzeugt werden kann. *Conchylio roserana* hat gewöhnlich zwei Generationen; in heissen Sommern aber erscheint er ein drittes Mal, spät im Herbste [6]), und bei *Pericallia syringaria* lässt sich in Treibhäusern eine zweite Generation erzeugen, während in der Freiheit nur eine zu Stande kommt.

---

1) Vergl. Rössler, in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 18.

2) Die indo-austral. Lepidopterenfauna, p. 26.

3) s. diese Jahrbücher, Bd. 5, Abth. System. etc., p. 322, Anm. 2.

4) in: Atti de la Soc. Elvet. Sc. Nat. Lugano, 1888/89, p. 55.

5) Die äussern Lebensverhältnisse der Seethiere, p. 3.

6) in: Corresp. Bl. zoolog. mineral. Ver. Regensburg, Bd. 16, p. 48.

Bei günstiger, d. h. feuchtwarmer Witterung, wie sie in vielen Tropengegenden beständig, bei uns zuweilen vorübergehend herrscht, geht das Wachsthum der Raupen in der Regel sehr schnell vor sich. Eine Raupe von *Zonosoma pendularia* verpuppte sich schon in einem Alter von 12 Tagen [1]), und die ziemlich voluminöse Larve von *Danais archippus*, die ich in Brasilien oft aus dem Ei zog, war schon nach 16 Tagen zur Puppe geworden. Es ist dies wohl nicht allein eine Folge davon, dass unter günstigen Witterungsverhältnissen Saftreichthum und Nahrhaftigkeit der Futterpflanze beträchtlicher sind, sondern die Fresslust der Raupe wird auch vermehrt.

Die Vortheile, welche einer Art aus einer Abkürzung des Nährzustandes erwachsen, sind beträchtliche. Oben schon wurde eine eventuelle Vermehrung der Generationen erwähnt, die auf die Vermehrung der Art von ganz unberechenbarem Einfluss ist. Ich habe ausgerechnet, dass bei *Danais archippus* in Bahia im Jahre zwölf Generationen möglich sind, dass also ein Individuum (mit Abzug der Schädlichkeiten) sich im Jahr auf 17 Drillionen Individuen vermehren würde, gegen nur 5 Billionen in Peru [2]) und 64 000 in Buenos-Aires.

Indessen ist eine Zunahme der Generationenzahl nicht der einzige Vortheil von verkürzter Raupenzeit. Es lässt sich dies schon daraus schliessen, dass viele Raupen, trotzdem die Art eine zweite Generation nicht mehr entwickelt, dennoch sehr rasch wachsen und mit grosser Eile zur Puppenruhe hindrängen.

Bei einer ziemlich grossen Anzahl von Spannern schlüpfen sehr bald nach der Ablage[3]) der Eier schnell wachsende Raupen hervor, die oft schon einen Monat nach dem Ableben des elterlichen Schmetterlings verpuppt sind. Als solche bleiben sie aber dann 11 Monate lang liegen, bevor sie sich verwandeln. Ein solches Beispiel zeigt uns Rössler [4]) in *Boarmia punctularia*, deren Raupe im Mai erwachsen ist, den Schmetterling aber erst im nächsten April liefert. Aehnlich verhält sich die Raupe von *Agrotis putris* [5]), die schon im Juni erwachsen, nur selten im August, meist erst im nächsten Mai zum

1) Redclyffe, Effect of the hot summer on Lepidoptera, in: The Entomologist, vol. 17, p. 280 f.

2) Nach Walker beläuft sich dort die Entwicklungsdauer für *Dan. archippus* auf 6—8 Wochen und die Zahl der Generationen auf 7—8; vergl. Entom. Monthly Mag., vol. 22, p. 218.

3) Vergl. Hall, in: The Entomologist, vol. 19, p. 257.

4) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 41.

5) Schreiner, in: Stettin. Entomol. Zeitg., vol. 17, p. 113.

Schmetterling wird. — Auch bei manchen *Smerinthus*- und *Spilosoma*-Arten lässt sich ein solches Verhalten beobachten.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass eine so lange Puppenruhe zur Entwicklung des Falters in der Puppe nicht nur nicht nothwendig ist, sondern in der That auch nicht dazu verwandt wird. Die Puppe von *Odondoptera bidentata* liegt sehr häufig vom August bis zum nächsten Juni, also 10 Monate. Da die Hülle der Puppe vollständig durchsichtig ist, so lässt sich leicht beobachten, dass der eigentliche Entwicklungsprocess des Falters erst im Frühling, wenige Wochen vor dem Erscheinen des Falters beginnt, in der ganzen vorausgehenden Zeit aber keine Veränderung vor sich geht [1]). Dadurch wird auch verständlich, wie die Sommergeneration einer Art nach 3—4 Wochen die Puppenhülle verlässt, deren Nachkommen — als Frühlingsgeneration — 6 Monate darin verharren müssen.

Es ist nun sehr erklärlich, dass eine vielleicht gut verborgene Puppe besser geschützt ist als die freilebende Raupe, dass es also für die Erhaltung der Art zweckdienlicher ist, die Zeit, in welcher der Falter aus gewissen Gründen noch nicht erscheinen kann, im Puppen- als im Raupenstadium zu verbringen. Es finden sich aber der Fälle genug, wo eine solche Erklärung unzulässig erscheint; so bei *Bombyx trifolii*, deren Raupe nur einen Monat nach der verwandten *B. quercus*-Raupe ihren ebenso geschützten Cocon spinnt, in dem sie aber als Puppe noch 2—3 Monate unverändert liegen bleibt; dann erst entwickelt sich der Falter, der im October erscheint. — Will er etwa erst den Wegzug der insectenfressenden Vögel abwarten [2])?

Wie dem auch sei, so viel liegt auf der Hand, dass die meisten Raupen, die nicht einen ganz besondern Schutz geniessen wie etwa die Psychiden, während des Ernährungsprocesses beträchtlich mehr Gefahren ausgesetzt sind als während der Puppenruhe. Nun ist aber bei vielen Nachtfalterweibchen zur Ausbildung einer hinreichenden Menge von Eiern nothwendig, dass die Periode der Nahrungs-

---

1) Vergl. die Beobachtungen von KNATZ an *Zonosoma porata*, in: 29. u. 30. Ber. Ver. Naturk., Cassel, p. 85, Anmerkung 98.

2) Wenn von der Zeit der Puppenruhe und dem Auskriechen des Falters selbst die Rede sein wird, werden wir noch eine grössere Anzahl hierher gehöriger Beispiele kennen lernen; aber auch solche, wo nicht die unentwickelte Puppe, sondern der völlig ausgebildete Falter in der unzersprengten Puppenhülle Monate lang auf die Auskriechezeit wartet; so bei *Bombyx lanestris, Phigalia pedaria, Ptilophora plumigera* u. A.

aufnahme, d. h. die Raupenzeit, länger ausgedehnt werde als bei den Männchen. Gerade bei diesen lässt sich auch fast ausnahmslos eine grössere relative Seltenheit der Weibchen constatiren, während bei Ernährung in der Gefangenschaft, d. h. bei Fernhaltung der der Raupe von aussen drohenden Gefahren, das Verhältniss der Männchen zu den Weibchen sich ungefähr wie 1 : 1 stellt.

## 27. Häutungen.

Das fortschreitende Wachsthum der Raupe führt zeitweise einen Process herbei, der seinem Wesen nach in das Gebiet der Physiologie gehört, die Häutung. Indessen steht derselbe mit einer ganzen Anzahl biologischer Eigenthümlichkeiten in Zusammenhang, und diese mögen hier erwähnt werden.

Als erstes biologisch interessantes Factum tritt uns die Inconstanz der Zahl der Häutungen bei den verschiedenen Arten auf. Während sich die meisten Raupen 3—5mal häuten, so geschieht dies bei gewissen Mikrolepidopteren nur 1—2mal [1]. Da die durch geringere Häutungszahl ausgezeichneten Raupen meist sehr kleinen Arten angehören, so könnte man zunächst daran denken, dass das geringe Volum an sich ein öfteres Abstossen der Epidermis unnöthig machte: es sei aber gleich erwähnt, dass andere Raupen (z. B. aus der Gattung *Eupithecia*), die um wenig voluminöser sind, z. Th. genau so viel Häutungen durchmachen wie die grössten bekannten Raupen. Wohl aber darf eine andere Thatsache nicht übersehen werden, nämlich die, dass diese durch eine geringere Zahl von Häutungen ausgezeichneten Raupen Blattminirer sind und so in Folge ihrer Lebensweise eine geschmeidigere Haut besitzen müssen als andere, eine Haut, die jedenfalls auch weit stärker ausgedehnt werden kann, ohne zu spannen, wie die anderer Arten, deren Epidermis in Folge der freien Lebensweise zugleich die Stelle eines Panzers vertreten muss.

Aehnlich treffen wir auch die grösste Zahl von Häutungen nicht etwa bei den voluminösesten Raupenarten an, sondern bei den vielfressenden und schnell wachsenden (z. B. den Arctiiden) und bezüglich der Zeit ganz besonders in der ersten Jugend. Die ersten 4 Häutungen, denen die Raupe von *Spilosoma obliqua* unterworfen ist, folgen sich in dem geringen Zeitraum von je 2—4 Tagen, erst dann werden die Intervalle grösser.

1) Heinemann, in: Wien. Entom. Monatsschr., 1862, p. 239.

Wenn bei ein und derselben Falterspecies, wo die Geschmeidigkeit resp. Sprödigkeit der Oberhaut bei den einzelnen Individuen natürlich die gleiche sein muss, beide Geschlechter ein so verschiedenes Volum besitzen, dass die weibliche Raupe fast die doppelte Grösse erreichen muss wie die männliche, wie dies bei vielen Lipariden der Fall ist, so lässt sich schon von vorn herein vermuthen, dass das Weibchen im Raupenzustand eine Häutung mehr zu überstehen hat als das Männchen. Dies ist denn auch nachgewiesen worden, zuerst von RILEY [1]) für die nordamerikanische *Orgyia leucostigma* und später auch für eine europäische Art [2]) (*Orgyia antiqua*); wahrscheinlich wird es sich bei *Ocneria*, vielleicht auch bei *Psilura, Dasychira* etc. ebenso verhalten.

## 28. Veränderungen bei der Häutung.

Mit der Häutung wird übrigens auch einem weitern Bedürfnisse von Seiten der Natur genügt, nämlich dem der Farbeveränderung und der Formveränderung. Zuweilen steht ja eine halb- oder völlig erwachsene Raupe unter gänzlich andern Verhältnissen als ein junges Thier derselben Art und fordert daher auch andere Lebensbedingungen. Oftmals sehen wir bei jungen Raupen eine Schutzfärbung, die im spätern Leben in eine Trutzfärbung übergeht (*Deilephila euphorbiae*) oder umgekehrt (*Saturnia carpini*). In dieser Hinsicht verhalten sich zuweilen die Individuen einer und derselben Species verschieden. So nehmen einzelne Raupen von *Deilephila elpenor* mit der letzten Häutung die grüne Schutzfarbe an, andere bleiben bis zur Verpuppung braun, und zwar in den Gegenden, wo ich beobachtete, die meisten; bei *Mamestra persicariae* bleibt die Mehrzahl der Raupen bei der grünen Schutzfarbe, nur einzelne werden braun; bei *Liocampa dictaea* changiren die Raupen anscheinend gesetz- und regellos durch einander, werden bald grün, bald braun geboren, wechseln in die andere Farbe über oder bleiben sich gleich etc.

Auch die Form des Körpers, die Anhänge etc. wechseln mit den einzelnen Häutungen. Bei *Parasa coreana* entwickelt sich nach der dritten Häutung in vier schwarzen Analbüschen ein geradezu furchtbares Schutzorgan, das beim jungen Thier kaum in der Anlage vorhanden ist. Die diesen Analbüscheln entwachsenden, kaum Millimeter

1) 5th Report on the Insects of Missouri, 1868.

2) CHOPMAN, in: The Entomol. Monthl. Mag., vol. 23, p. 224 ff.

langen Haare schmerzen bei der Berührung wie der Stich einer Wespe, und eine Infiltration des Bindegewebes mit hochgradiger Schmerzhaftigkeit bei Berührung bleibt noch 8—10 Tage lang bestehen. Viele *Papilio*-Raupen haben umgekehrt in der Jugend Stacheln oder Fleischzapfen, die sie im Alter verlieren. *Aglia tau* hat als junge Raupe fünf lange, gegabelte Dornen, die mit jeder Häutung kürzer werden und bei dem erwachsenen Thier vollständig verschwunden sind. *Hyalophora arethusa* hat in der Jugend die für viele Saturniden charakteristischen Fleischknöpfe, ist aber nach der letzten Häutung glatt [1]). Sogar mimetische Färbungen und Gestalten können bei dem Häutungsprocess vorübergehend oder dauernd erworben werden, so bei *Papilio xuthus*. Leider sind diese Veränderungen noch sehr wenig erforscht, und so lange von den ausländischen Formen in dieser Hinsicht so wenig bekannt ist, lassen sich Schlüsse über Fortentwicklung von Zeichnungs- und Farbentypen nicht ziehen; es möge hier nur darauf hingewiesen werden, dass eine genaue Durchforschung der Jugendzustände Resultate über primäre und secundäre Typen liefern würden, wie sie zur Beurtheilung der von Weismann und Eimer aufgestellten Theorien von hohem Werthe wären.

## 29. Gefährlichkeit der Häutungen.

Alle Beobachter sind darin einig, dass während des Häutungsprocesses, sowohl im freien Zustande als auch in der Gefangenschaft, sehr viele Raupen zu Grunde gehen. Als erster schädigender Einfluss verdient erwähnt zu werden, dass durch die stunden-, zuweilen tagelange Pause in der Nahrungsaufnahme das Wachsthum aufgehalten wird. Ferner muss die Raupe ihre natürliche (ev. Schutz-)stellung verlassen; sie ist hülflos, ausser Stande zu fliehen oder sich zu wehren, und hat sie eben die Haut verlassen, so ist sie so weich und empfindlich, dass Haare, Dornen, oder welches Schutzmittel ihr sonst verliehen ist, zunächst ausser Wirksamkeit treten.

Dass aber auch ohne bemerkbare Zwischenfälle sehr viele Raupen bei der Häutung sterben, hatte man vielfach Gelegenheit, an den grossen Seidenzüchtereien zu beobachten. Es lässt sich daraus schliessen, dass auch diejenigen Organe, die nicht direct am Process der Häutung Theil nehmen, zu jener Zeit äusserst empfindlich und zur Infection

1) Dewitz, Entwicklung einiger venezuelischer Schmetterlinge, in: Archiv f. Naturg., Jahrg. 44, Bd. 1, p. 34.

geneigt sind. Eine solche droht der Raupe durch verschiedene Pilze sowie auch von Seiten der Schmarotzer-Insecten; doch werden wir die Pilzkrankheiten sowie die parasitischen Feinde der Raupen in spätern Capiteln genauer kennen lernen.

Die Pathologie des Häutungsprocesses soll indessen in dem Capitel über Krankheiten nicht mehr weiter besprochen werden; es mögen daher hier noch einige Bemerkungen über diesen Gegenstand Platz finden.

Alle Raupen, die mit besondern Anhängseln versehen sind, laufen während der Häutung ganz besonders Gefahr, an diesen Schaden zu leiden. Von den Schwanzgabeln der *Cerura*, den Vorderbeinen der *Stauropus* [1]), den Dornen und Fleischzapfen der Tagfalter (*Danais*, *Euploea*) bleiben oft die Spitzen in der alten Haut zurück, und die Kopfhörner der *Charaxes*-Raupe machen eine durchaus ungewöhnliche und complicirte Procedur bei der Häutung nothwendig [2]). Solche Insulte haben übrigens meist keinen grossen Nachtheil für die Imagines; zum Theil fallen ja die verstümmelten Organe bei der Verwandlung weg (*Cerura*, *Charaxes*), und selbst Unvollständigkeit der Beine wird vom Falter nicht schwer empfunden (*Stauropus*) [3]).

Abgesehen von sonstigen Quetschungen, denen die weichen Raupen nach der Häutung ausgesetzt sind, leiden sie nicht selten dadurch Schaden, dass die alte Haut sich nicht genügend weit öffnet. Sobald nämlich der Rücken der sich häutenden Raupe mit einer fettigen oder klebrigen Substanz (Blüthenhonig, Saft aus dem Stengel vieler Pflanzen etc.) in Berührung kommt, nimmt die Haut an der zu sprengenden Stelle eine derartige Zähigkeit an, dass es der Raupe unmöglich wird, durch Ausdehnung des eigenen Körpers (mittelst Lufteinpumpen) die Hülle zu sprengen. Solche Cadaver, die in der eigenen Haut erstickt sind, findet man sehr oft im Freien und kann sie experimentell leicht dadurch erzeugen, dass man einer unbehaarten Raupe mit einem ölgetränkten Pinsel über den Rücken fährt.

---

1) Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass die stets wiederholten Angaben von dem gegenseitigen Abbeissen der Vorderbeine bei gefangenen *Stauropus*-Raupen auf Irrthum beruhen; die Verstümmelungen rühren vielmehr von Häutungsanomalien her.

2) Vergl. Duponchel, in: Ann. Soc. Entom. France, T. 6, p. 193.

3) Czeczatka, in: Zeitschr. f. Entomol. Breslau, (N. F.) Heft 12 (1887), p. 65 f.

## 30. Wachsthumsgrenze.

Schon im 25. Capitel hatten wir eine Anzahl von Bedingungen kennen gelernt, welche die Wachsthumsgrenze für die eine oder andere Art festsetzt. Dass dieselbe bezüglich der einzelnen Individuen variirt, wurde schon in der Einleitung erwähnt. Wie verhält es sich nun mit der Wachsthumsgrenze der gesammten Ordnung?

Wirklich gigantische Insecten giebt es nicht. Wie alle Insecten bezüglich ihrer ganzen Organisation in einem überaus hohen Grade übereinstimmen, so tritt auch in Betreff der zu erreichenden Grösse keines dieser Thiere weit aus dem verhältnissmässig engen Rahmen heraus, der diese unendliche Zahl von verschiedenen Arten zusammenschliesst.

Immerhin bilden die Schmetterlinge noch diejenige Ordnung unter den Insecten, in welcher die grössten Vertreter der Classe angetroffen werden, besonders wenn wir nicht das Körpervolum allein, sondern das Ausmaass der Flügel betrachten. *Thysania agrippina* (= *Erebus strix*) spannt bis $^1/_4$ Meter, und *Attacus atlas*, dessen Flügel aber beträchtlich in die Breite gedehnt sind, misst über $^1/_5$ Meter. Eine ähnliche Grösse erreichen die Weibchen mancher *Ornithoptera*-Arten, und dann folgen Cossiden, Hepialiden, Sphingiden und Saturniden.

Ganz anders stellt sich die Reihenfolge, wenn wir nicht nach der Spannweite der Flügel, sondern nach der Dicke und Schwere des Körpers, also des eigentlichen Thieres, unsere Messungen anstellen. Dann treten die *Ornithoptera* und *Hepialidae* ganz zurück, und *Sphingidae* und *Cossidae* gelangen an die erste Stelle. Wieder anders rangiren die Gruppen, wenn wir das Körpervolum, das die Raupe erreicht, zum Maassstabe nehmen. Als besonders durch ihre Grösse hervorragend sind die Raupen einiger australischer Nachtfalter zu bezeichnen, wie *Chalepteryx collesi*, deren Länge Sidney Oliff auf mehr als 17 cm, und von *Zelotypia*, die er noch höher angiebt[1]). Auch sah ich Cossiden in Australien, deren Raupen mir leider unbekannt blieben, die aber auch eine respectable Länge erreichen müssen; alle scheint indessen eine südafrikanische Bombyciden-Raupe zu übertreffen, deren Bild im „Entomologist" bekannt gemacht wurde.

Dass unter den noch nicht aufgefundenen Lepidopteren sich noch grössere Vertreter der Ordnung befinden als die hier aufgezählten, ist deshalb unwahrscheinlich, weil gerade grosse Schmetterlinge am

1) in: The Entomologist, vol. 21, p. 18 f.

ersten die Aufmerksamkeit der Eingebornen fremder Gegenden auf sich lenken und daher auch am häufigsten den Sammlern gebracht und den Reisenden zum Kauf angeboten werden. Trotzdem ist ein schon früher[1]) von mir kurz mitgetheiltes Erlebniss geeignet, eine leise Hoffnung auf die noch bevorstehende Entdeckung eines neuen Riesenfalters zu nähren.

Als ich in China einst mit einigen Exemplaren von *Attacus atlas* experimentirte, brachten mir Kulis einen Mann aus dem Innern, der behauptete, dass es dort Schmetterlinge von der doppelten Grösse des *atlas* gäbe. Sie seien auf ein isolirtes Gebirgsthal beschränkt, das nach ihnen den Namen „ti-fu" (= Schmetterling) führe. Das Thal sei heilig, ebenso die grossen Falter. Fremde seien nie in der Gegend gewesen und würden auch nie dahin gelangen. Auf ein reiches Anerbieten für die Beschaffung eines Exemplars oder Flügels wurde mit Achselzucken geantwortet; über die geographische Lage der Localität war bei der Mangelhaftigkeit der Verständigung nicht ins Klare zu kommen; dass der Falter Augen- oder Glasflecke auf den Flügeln habe, wie die meisten Saturniden, wurde in Abrede gestellt; die Farbe sei gelb (hwang). Leider sind eben die Verhältnisse in China derart, dass eine baldige Lösung des Räthsels nicht zu erwarten steht.

Um noch mit einigen Worten die Differenz in den nach der Grösse geordneten Reihen der Raupen und Schmetterlinge zu erwähnen, so sei hier auf die Dauer und Intensität des Schrumpfungsprocesses bei der Verpuppung als ursächliches Moment hingewiesen. Während gewisse Raupen (*Saturnia pavonia, Pterogon oenotherae*) bei der Verwandlung ihr Volumen ungemein reduciren, verlieren andere (*Vanessa, Catocala*) nur äusserst wenig davon. Als grosse Raupen, die verhältnissmässig kleine Schmetterlinge geben, seien die (besonders männlichen) Raupen der Gattungen *Lasiocampa, Bombyx, Calocampa* und *Asteroscopus* genannt; ihnen gegenüber stehen die meisten Tagfalter und viele Spanner. Die über 30 Decigramm schwere Raupe des Seidenspinners liefert einen beim Ausschlüpfen nur 16 und nach der Eiablage nur 6 Decigramm schweren Falter. Den Process der Gewichtsabnahme hat man sich durch graphische Tabellen und Curven veranschaulicht[2]); er selbst aber gehört in das Gebiet der Physiologie.

---

1) Die Schmetterlingswelt des Monte Corcovado, in: Stettin. Entomol. Zeitg., 1890, p. 265, Anm.

2) v. LINSTOW, Ueber die Zu- und Abnahme des Gewichts der

## 31. Nahrung der Schmetterlinge.

Die gewöhnliche Nahrung der Schmetterlinge ist der in den Honiggruben der Blumen abgesonderte Blüthennectar, den sie oft in grossen Quantitäten zu sich nehmen. Die Zeit unmittelbar nach dem Auskriechen ist diejenige, in der sie besonders dem Besaugen der Blüthen obliegen, wo sie sogar, wie wir später sehen werden, der Stillung des Hungers zuweilen mehr Aufmerksamkeit zuwenden als dem Fortpflanzungsgeschäft. Die sehr zahlreichen Beobachtungen über den Blüthenbesuch selbst sollen später, wenn von den Beziehungen der Schmetterlinge zur Pflanzenwelt gehandelt wird, ausführlich besprochen werden; ich beschränke mich daher hier auf eine Zusammenstellung der Stoffe, die ausser dem in den Blüthen befindlichen Nectar noch die Naschlust der Schmetterlinge erregen. Dass sie den Honig nicht nur von den Blumen nehmen, sondern überall sich einfinden, wo sie dieses Stoffes habhaft werden können, ist ziemlich selbstverständlich. Häufig genug werden Noctuen (bes. *Caradrina*) im Innern unserer Häuser am Honigtopf gefunden, und *Acherontia atropos*, die Blüthen gar nicht berührt, zwängt sich oft durch das Flugloch in Bienenkörbe hinein.

Den Sammlern und Entomologen sind ausser dem Honig noch mehrere süsse Stoffe bekannt, die bei Nacht Eulen anlocken, so z. B. getrocknetes Obst. Nächst diesem werden frische Früchte [1]) oft von Faltern besucht, wie die reifen Trauben von *Pyrameis atalanta*; in Tokyo sah ich *Neptis aceris* auf der Strasse die Stände der Obsthändler umfliegen, und an Birnen trifft man nicht selten *Vanessa antiopa*. Selbstverständlich muss dann die Epidermis der Frucht verletzt sein, damit der Schmetterling sie besaugen kann, und meist sind es die Wespen, welche für derartige Verwundungen sorgen.

Uebrigens ist eine solche Angriffsstelle nicht für alle Arten nothwendig. Viele Noctuen besitzen nämlich am Ende des Saugers statt einer zarten Röhre einen mehrfach gezähnten, starren Stachel, der ihnen das Anbohren unverletzter Früchte möglich macht [2]). Besonders sind es

---

Seidenraupe in ihren verschiedenen Ständen, in: Corresp.-Bl. zoolog.-mineral. Ver. Regensburg, Bd. 23, p. 43, tab. 1.

1) Hewett, in: The Entomologist, vol. 21, p. 65.

2) Künkel, in: C. R. Acad. Paris, 1875, p. 397 ff. — Ann. a. Magaz. Nat. Hist. (4. Ser.), vol. 16, p. 372 ff. — Fr. Darwin, in: Journ. Microsc. Sci., vol. 15, 1875, p. 385.

Arten der Gattungen *Ophideres* und *Hulodes* [1]), die durch das Bohren kleiner Löcher, aus denen nachher der Saft aussickert, an Orangen- und Bananenpflanzungen Schaden thun. *Aletia argillacea* in Nordamerika sticht die unreifen Birnen an, die sich dann verfärben [2]), und thut an weichen Beeren empfindlichen Schaden. Auch in unserer Fauna hat man Schmetterlinge aufgefunden (*Catocala*), deren Sauger mit Stacheln besetzt ist, also auch als Säge oder Bohrer functioniren kann [3]).

Von sonstigen Producten der Pflanzenwelt sehen wir den Honig schwitzender Gräser oft von Schmetterlingen besaugt werden [4]), und eine ganz besondere Anziehungskraft übt der ausfliessende Saft kranker oder verwundeter Bäume auf Tag- wie Nachtfalter aus. Dieser Saft, der einen starken Geruch nach Bier oder Hefe hat, befindet sich nämlich im Zustande der alkoholischen Gährung, der ein starker Schleimfluss des Baumes folgt. Die Krankheit wird durch dreierlei Pilze verursacht: Endomyces magnusii, Leuconostoc lagerheimii und Saccharomyces-Formen [5]), welch letztern Parasiten die Flüssigkeit wohl ihre Wirkung auf Insecten verdankt. Durch die Rüssel der Insecten findet dann die Uebertragung der Infection auf gesunde Bäume statt.

## 32. Das Wassertrinken der Schmetterlinge.

Von den genannten Stoffen lässt sich sehr wohl begreifen, dass sie für die naschhaften Lepidopteren eine beliebte Speise abgeben; nicht so einleuchtend ist dies von einer Anzahl anderer Materien, so vom Wasser. BATES giebt an, dass er die Angehörigen der Gattung *Ithomia* nur selten auf Blumen sitzen sah, um so häufiger aber beobachtete, dass sie den Thau von den Blättern tranken [6]). Ich kann nun dieses Verhalten von den Ithomien des südlichen Brasilien nicht bestätigen, die ich stets auf honigreichen Waldblumen und so in ihre Beschäftigung vertieft fand, dass es ein Leichtes war, sie mit den

---

1) The Entomologist, vol. 18, p. 160 f.

2) RILEY, Fourth Report U. S. Entom. Commiss., 1885, p. 11.

3) BREITENBACH, Neuere Untersuchungen über den Schmetterlingsrüssel, in: Arch. Microsc. Anatom., Bd. 14, p. 308 ff.

4) RÖSSLER, in: Wiener Entomol. Monatsschr., 1862, p. 153 ff.

5) in: Verh. der 59. Versamml. deutscher Naturf. und Aerzte zu Berlin, 1886, Sect. f. Botanik.

6) On the Lepidoptera of the Amazon valley, in: Transact. Linnean Soc. London, vol. 23, p. 499.

Händen zu ergreifen. Dagegen ist für eine grosse Anzahl anderer Schmetterlinge ihre Vorliebe für Wasser nachgewiesen. DUKINFIELD machte schon vor einer Reihe von Jahren darauf aufmerksam [1]), dass die in Brasilien häufigen *Panthera* sich mit Wasser vollständig durchspülen, indem sie dasselbe in grossen Quantitäten einsaugen und zugleich wieder in Tropfen von sich geben. DUKINFIELD zählte 50 grosse Tropfen, die ein solcher Falter in einer Minute von sich liess, und er schätzt die Wassermasse, welche innerhalb dreier Stunden den Körper eines solchen Schmetterlings durchwandert, auf das Zweihundertfache des Körpergewichts. Aehnliche Eigenschaften hat man ausser bei Raupen [2]) auch bei Insecten anderer Ordnungen (Grillen, Hymenopteren) constatirt [3]), indessen scheint gerade bei den Lepidopteren diese Gewohnheit die grösste Verbreitung zu besitzen. Ich sah in der heissen Jahreszeit (Ende Januar) in Brasilien den *Macroglossa tantalus* die schönsten Blüthen ignoriren und, wie die *stellatarum* hier von Blume zu Blume, jenen von Blatt zu Blatt fliegen, von jedem den Thautropfen aufnehmend. *Leptocircus curius* auf Bornea pumpt wie *Panthera* das Wasser in tiefen Zügen in sich hinein und stösst es rhythmisch in Sprudeln durch den After aus [4]). *Papilio orizabus* und *Appias saba* durchspülen sich gleichfalls den Darm mit Wasser [5]), und von *Pap. sarpedon* wird ein Gleiches berichtet, nur dass das Ausstossen langsamer vor sich geht [6]). LAYARD beobachtete ein massenhaftes Wassersaufen bei Catopsilien und bei afrikanischen und indischen Papilionen [7]), und JOHNSTON erinnert an eine auch bei uns häufige Erscheinung, wo er Schmetterlinge in ungeheurer Zahl im Congolande dichtgedrängt an feuchten Wegstellen sitzen sah [8]).

Obgleich es wahrscheinlich ist, dass in manchen Fällen gewisse im Wasser enthaltene Stoffe vom Schmetterling mit aufgenommen werden, so bringt mich doch die grosse Anzahl von Schmetterlingen, die ich in Brasilien und Indien an klaren Gebirgswassern saufen sah,

---

1) in: Nature, vol. 28, p. 55.
2) *Lasiocampa potatoria.*
3) BRISCHKE, in: Schriften Naturf. Gesellsch. Danzig, (N. F.) Bd. 2, Heft 1.
4) Habits of Bornean Butterflies, in: Ann. a. Mag. Nat. Hist., 1889, (ser. 6), No. 21, p. 217.
5) BARON, in: Nature, vol. 29, p. 503.
6) SKERTCHLY, l. c.
7) in: Nature, vol. 28, p. 589.
8) The River Congo. London, 1884, p. 198, 202.

zu der Annahme, dass es sich hier um einen Act der Ernährung nicht handelt, dass das Wasser vielmehr nur durch seine physikalischen Eigenschaften im Körper des Insects functionirt.

### 33. Ungewöhnliche Genuss- oder Nahrungsmittel für die Schmetterlinge.

Noch schwerer als die Vorliebe für den Genuss des Wassers sind einige andere Gewohnheiten der Schmetterlinge bei der Nahrungsaufnahme zu verstehen. SKERTCHLY sah Papilioniden mit grosser Lust Salz lecken [1]), und in Afrika wurden Falter beobachtet, die am Blute getödteter Thiere sogen [2]). Die letztere Erscheinung habe ich in Brasilien nicht sehen können, wiewohl ich ganze Tage lang an den Matadoras, die vielfach inmitten schmetterlingsreicher Waldstriche lagen, mit Beobachtung der dortigen Thierwelt zubrachte.

Sehr häufig findet man Falter saugend an thierischen Dejectionen. So sah PRYER *Papilio-, Cyrestis-* und *Pieris*-Arten auf den Guanolagern Borneos saugen [3]); KÜHN berichtet sogar von indischen Hesperiden, dass sie getrockneten, auf Blättern abgelegten Vogelkoth mit einem Safte benetzten und dann besaugten [4]). *Vanessa* trifft man oft auf unsern Chausseen an Pferdemist; *Argynnis paphia* liebt Urin, *Apatura* und *Limenitis* die Excremente von Menschen und Thieren. Aehnlich unsern prächtigsten Tagfaltern kommen die brasilianischen *Prepona* und die afrikanischen *Charaxes* an ausgelegten Käse und andere faule Stoffe. *Euploea ochsenheimeri* und *Cynthia juliana* wurden vom Schweisse des Menschen angezogen [5]), und die auch bei uns häufige *Erebia medea* trinkt gleichfalls gierig den Schweiss, der bei heissem Wetter auf dem Handrücken ausgeschieden wird. An warmen Augusttagen ist es leicht, bei stillem Verhalten eine Gesellschaft von 10—12 *Erebia* auf der vorgehaltenen Hand zu versammeln. Noch sei eine Angabe TÜMLER's [6]) erwähnt, wonach *Pieris brassicae* den Speichel über alles liebt und ihn sogar dem Blüthennectar vorzieht. — *Grapta*

---

1) in: Ann. Magaz. Nat. Hist., 1889, No. 21 (6. ser.), p. 212.

2) JOHNSTON, The River Congo, p. 331.

3) An Account of a visit to the birdsnest caves of British North Borneo, in: Proc. Zool. Soc. Lond., 1884, p. 532 ff.

4) in: Corresp.-Bl. Entomol. Ver. „Iris", No. 4 (1887), p. 118.

5) FORBES, A Naturalists wanderings in the Eastern Archipelago, p. 138.

6) in: Jahresber. Westfäl. Ver. Wissensch. u. Kunst f. 1885, p. 31.

*C-album* sah ich das Blutserum besaugen, das von der frischen Beinwunde eines Pferdes abgesondert wurde, und dass Schmetterlinge (*Vanessa antiopa, Limenitis artemis, disippus*)[1]) den von den Blattläusen abgeschiedenen Zuckersaft einsaugten, wird mehrfach berichtet[2]).

Auch gewisse Producte der menschlichen Cultur zeigen eine grosse Anziehungskraft auf bestimmte Lepidopteren; so besonders Bier, das sehr viele Noctuen anzieht, und Brod, dem *Zanclognatha*[3]) und *Mania maura* nachgehen. HONNORAT nennt den Eifer, mit dem manche Schmetterlinge dem Weingenuss ergeben sind, ohne triftigen Grund eine Geschmacksverirrung[4]). Wahrscheinlich ist es eine *Ophideres*-Art, von der LAYARD[5]) erzählt, dass sie sich auf Ceylon am Palmwein einfinde, wie ich hier eine *Sphinx pinastri* an einem Glas Apfelwein trinken sah.

Durchaus unverständlich ist es mir gewesen, dass es mir in den Tropen niemals gelingen wollte, Nachtfalter durch Süssigkeiten anzulocken, wie dies hier von den Sammlern viel geübt wird. Ich goss auch bei Tage im Sonnenschein grosse Quantitäten von ausgepresstem Zuckerrohrsaft auf hell bestrahlte, von Schmetterlingen stark besuchte Wege; aber die vorüberfliegenden Lepidopteren (*Callicore, Megalura, Epiphile*, Junonien und Hesperiden) setzten sich oft dicht daneben und sogen an schmutzigen Pfützen, ohne von dem dargebotenen Labsal den geringsten Gebrauch zu machen; und diese Gleichgültigkeit gegen Süssigkeiten (die vielleicht aus dem stets gewährten Ueberfluss entspringt) ist nicht etwa eine Eigenheit brasilischer Falter, denn SKERTCHLY[7]) berichtet das Gleiche von Borneo[8]). Welcher nun von

---

1) JACK, Entomological Notes, in: Canad. Entomol., vol. 17, p. 29. — DUZEE, Moth attracted by Aphides, ibid., p. 80.

2) in: Psyche, vol. 4, p. 14. — RILEY, Natural sugaring, in: The Entomologist, vol. 16, p. 239. — Vergl. Americ. Natural., vol. 17, p. 197 f.

3) RÖSSLER, Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., Heft 33 u. 34, p. 122.

4) Aberration du goût chez les papillons, in: Bull. Soc. Zoolog. France, 1880, p. 33 f.

5) in: Nature, vol. 28, p. 589.

6) LAYARD setzt noch die Bemerkung hinzu, dass diese Schmetterlinge vom Palmwein betrunken würden, womit er wohl den Zustand von Betäubung meint, der durch die Ausdünstung aus den Gefässen bei den Faltern verursacht wird.

7) Habits of Bornean butterflies, in: Ann. a. Magaz. Nat. Hist. 1889 (6. Ser.), No. 21, p. 213.

8) Vielleicht ist es nöthig, dass sich der Zuckersaft in einem Zustande der Gährung befindet.

den genannten Stoffen einem jeden Falter zur Nahrung dient, lässt sich nicht mit kurzen Worten andeuten. Viele Pieriden, *Vanessa urticae, Pyrameis cardui* etc. sind nicht wählerisch und saugen sowohl an feuchten Wegstellen als auch an Blumen, Früchten etc. Zuweilen sind nahe verwandte Arten in ihren Gewohnheiten sehr verschieden; so saugt *Limenitis sibylla* häufig an Blüthen, *Lim. populi* nie; *Satyrus briseis* liebt manche Blumen ausserordentlich, *Sat. circe* besucht sie selten, und *Sat. hermione* sah ich nur an Baumstämmen oder auf der Erde sitzen. Es kann uns dies übrigens nicht Wunder nehmen, da die Contraste in andern Insectenordnungen unter noch nähern Verwandten vorkommen; so kommt z. B. beim Weibchen einer brasilischen Fliege ein Dimorphismus vor, bei dem die eine Weibchenform Blut, die andere Honig saugt [1]). Aehnliches Verhalten zeigen in unserer Fauna gewisse *Chrysops*, von denen die Weibchen Blut, die Männchen Honig zur Nahrung nehmen. —

1) Fritz Müller, in: Kosmos, October 1880.